

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**Інститут прикладного системного аналізу
Кафедра математичних методів системного аналізу**

«На правах рукопису»

УДК _____

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ О.Л.Тимошук

«__» _____ 20__ р.

Магістерська дисертація

**на здобуття ступеня магістра
зі спеціальності 124 Системний аналіз**

на тему: «Моделі для прогнозування та стрес-тестування показників ліквідності банку»

Виконав (-ла):

студент (-ка) II курсу, групи КА-62м

Попхадзе Олександра Андріївна _____

Керівник:

Професор, д.т.н, проф.,

Бідюк П.І. _____

Рецензент:

Професор ФТІ НТУУ "КПІ ім. І. Сікорського",

Архипов О.Є. _____

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації немає
запозичень з праць інших авторів без відповідних
посилань.

Студент (-ка) _____

РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація : 104с., 13 рис., 33 табл., 2 додатки, 35 джерела.

Об'єкт дослідження – ліквідність та ризик ліквідності комерційного банку, статистичні фінансові дані.

Предмет дослідження –методики стрес-тестування та прогнозування.

Методи дослідження – кореляційний аналіз, регресійний аналіз, графічний аналіз.

Мета роботи дослідити динаміку показників ліквідності реального комерційного банку, побудувати моделі для прогнозування та стрес-тестування.

В роботі проведено аналіз динаміки ліквідності обраного комерційного банку, побудовано моделі для прогнозування показників ліквідності, побудовано короткострокові та довгострокові прогнози показників ліквідності, проаналізовано існуючі методики стрес-тестування, визначено індивідуальні особливості обраного комерційного банку, підібрано спеціалізовану методику стрес-тестування та реалізовано цю методику.

ЛІКВІДНІСТЬ, РИЗИК ЛІКІДНОСТІ, СТРЕС-ТЕСТУВАННЯ, АНАЛІЗ ЧУТЛИВОСТІ, СЦЕНАРНИЙ АНАЛІЗ, ЗВОРОТНІЙ АНАЛІЗ.

ABSTRACT

The topic: Models for forecasting and stress-testing bank liquidity indicators.

Master's thesis: 104p., 13 fig., 33 tab., 2 appendix, 35 sources.

Object of research - liquidity and risk of liquidity of a commercial bank, statistical financial data.

Subject of research - methods of stress testing and liquidity indicators prediction.

Methods of research - correlation analysis, regression analysis, graphical analysis.

The purpose of the work is to investigate the dynamics of liquidity indicators of a real commercial bank, to create models for prediction and stress testing.

The paper analyzes the dynamics of liquidity of the selected commercial bank, analyzes the existing methods of stress testing, identifies the individual features of the selected commercial bank, specialized method of stress testing was selected and implemented. Models for predicting liquidity indicators were created, short-term and long-term predictions of liquidity indicators were made.

LIQUIDITY, LIQUIDITY RISK, STRESS-TESTING, SENSITIVITY ANALYSIS, SCENARIO ANALYSIS, REVERSE ANALYSIS.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1 ПОНЯТТЯ ЛІКВІДНОСТІ І ФАКТОРИ, ЩО НА НЕЇ ВПЛИВАЮТЬ. 11	
1.1 Означення ліквідності та історія терміну	11
1.2 Інструменти та механізми управління ліквідністю банківської системи ..	13
1.2.1 Інструменти регулювання банківської ліквідності на мікрорівні.....	13
1.2.2 Регулювання ліквідності банківської системи на макрорівні	17
1.2.3 Проведення операцій для підтримання ліквідності банків.....	19
1.3 Динаміка ліквідності деякого комерційного банку	21
Висновки до розділу	23
РОЗДІЛ 2 МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКА ЛІКВІДНОСТІ БАНКУ.....	25
2.1 Побудова авторегресійної моделі.....	25
2.2 Побудова макроекономічної моделі.....	28
2.2.1 Вибір макропараметрів і форм залежності показника ліквідності від макропараметра	28
2.2.2 Економетричний аналіз	33
2.2.3 Прогнозування показника ліквідності.	38
Висновки до розділу	39
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКИ СТРЕС-ТЕСТУВАННЯ.....	40

3.1 Визначення терміну «стрес-тестування», історія виникнення методу та практика застосування	40
3.1.1. Історія виникнення методу	41
3.1.2 Практика застосування методики стрес-тестування в Україні	45
3.2 Різновиди стрес-тестування	48
3.2.1 Аналіз чутливості	49
3.2.2 Історичний аналіз	51
3.2.3 Гіпотетичний сценарій	51
3.2.4 Зворотній стрес-тест	52
3.2.5 Теорія екстремальних значень	53
3.3 Результати стрес-тестування комерційного банку	53
Висновки до розділу	64
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА СТАРТАП-ПРОЕКТУ	66
4.1 Інформаційна карта проекту	66
4.2 Команда стартап-проекту	67
4.3 Бізнес-модель Canvas проекту «Система автоматизованої побудови макроекономічних моделей»	68
4.4 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту	70
4.5 Розроблення ринкової стратегії проекту	77
Висновки до розділу	80
ВИСНОВКИ	81
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	83
ДОДАТОК А ЛІСТИНГ ПРОГРАМИ	87
ДОДАТОК Б СЛАЙДИ ПРЕЗЕНТАЦІЇ	92

ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

МВФ – міжнародний валютний фонд

НБУ – Національний банк України

AIC- інформаційний критерій Акаїке

BIC - інформаційний критерій Баєса

AQR – аналіз якості активів

LCR – Liquidity Coverage Ratio

MAPE – mean absolute percent error (середня абсолютна похибка в процентах);

MPE – mean percent error (середня похибка в процентах);

R^2 – коефіцієнт множинної детермінації;

RSME – root mean squared error (стандартне відхилення залишків, середньоквадратична помилка);

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогоднішній день ліквідність є основним фактором ризику у сучасній банківській справі. Ліквідність має вважатись грошовими затратами та фактором заробітку, тож існує потреба у керуванні ліквідністю. Метод стрес-тестування, у свою чергу, дає змогу визначити величину неузгодженої позиції, яка наражає банк на ризик та визначення шокової величини зміни зовнішнього фактору – валютного курсу, процентної ставки тощо. Поєднання цих величин дає уявлення про те, яку суму збитків чи доходів отримає банк, якщо події розвиватимуться за закладеними припущеннями

Мета і завдання дослідження: основною метою дипломної роботи є дослідження існуючих методів стрес-тестування, проектування методики стрес-тестування для обраного комерційного банку, побудова моделей для прогнозування показників ліквідності банку.

Предмет дослідження – методики стрес-тестування та прогнозування.

Об'єкт дослідження – ліквідність та ризик ліквідності комерційного банку.

В роботі проведено аналіз динаміки ліквідності обраного комерційного банку, побудовано моделі для довгострокового та короткострокового прогнозування показників ліквідності, проаналізовано існуючі методики стрес-тестування, визначено індивідуальні особливості обраного комерційного банку, підібрано спеціалізовану методику стрес-тестування та реалізовано цю методику.

Структура дипломної роботи. Робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновку, переліку посилань та додатків.

Перший розділ присвячено ліквідності: приведені приклади її регулювання, проведений аналіз ліквідності обраного комерційного банку, запропоновано метод прогнозування показника ліквідності.

Другий розділ присвячений процесу побудови моделей для короткострокових та довгострокових прогнозів показників ліквідності.

У третьому розділі розглянуто існуючі методи стрес-тестування та результати деяких методів на реальних даних.

Четвертий розділ стосується розробки стартап-проекту на основі побудованих моделей .

У висновку сформульовані основні висновки по виконаній роботі і пропозиції за результатами дисертації .

РОЗДІЛ 1 ПОНЯТТЯ ЛІКВІДНОСТІ І ФАКТОРИ, ЩО НА НЕЇ ВПЛИВАЮТЬ

1.1 Означення ліквідності та історія терміну

Ліквідність - це здатність банку контролювати збільшення активів і бути готовим до зобов'язань (боргів). Ризик ліквідності проявляється в фундаментальній ролі банків трансформації короткострокових депозитів в тривалі позики. Це включає в себе два типи ризиків: ризик ліквідності фінансування і ризик ліквідності ринку. Ризик ліквідності фінансування - це ризик того, що банк не зможе ефективно задовольняти очікувані і несподівані поточні і майбутні грошові потоки, і потреби в забезпеченні, не впливаючи ні на щоденні операції, ні на фінансовий стан фірми. Ринковий ризик ліквідності - це ризик того, що банк не може легко компенсувати або виключити позицію за ринковою ціною через недостатню глибину ринку або порушення у роботі ринку.

У банківській сфері дуже важливо виконувати свої зобов'язання вчасно та у повній мірі це значно впливає на рейтинг, конкурентоспроможність та як наслідок на стійкість. Ліквідність банку – одна із найважливіших характеристик діяльності організації. У процесі своєї діяльності фінансові установи постійно наражаються на ризик ліквідності. На діяльність банку негативно впливає як недостатня, так і надлишкова ліквідність. При недостатній ліквідній позиції банк обмежує виплати за зобов'язаннями, отримує репутаційні збитки, втрачає доступ до державних джерел фінансування, отже отримує фінансові проблеми. Враховуючи тісні взаємовідносини між банками, криза ліквідності однієї банківської установи може стати причиною дестабілізації усієї банківської системи через ефект «доміно».

Надлишкова ліквідна позиція банку свідчить про його неспроможність ефективно керувати своїми вільними ресурсами і спричиняє збитки та зменшення капіталу. Надлишкова ліквідність банківської системи погіршує дієвість та ефективність інструментів грошово-кредитної політики. Крім того, надлишкова

ліквідність впливає на ріст інфляції. Це пояснюється тим, що інфляція – монетарне явище, тому без економічного зростання, середньої збільшення кількості грошей чинить тиск на ціни, від чого останні підвищуються.

Проведений аналіз термінів «ліквідність банку», «ліквідність банківської системи», представлених у літературних джерелах і вітчизняних нормативних документах, показав різницю у трактуванні цих явищ. Зокрема, Е. Галицька, Л. Висоцька розглядають ліквідність фінансових установ як трирівневу систему, яка включає такі елементи: ліквідність активів та пасивів (перший рівень), ліквідність балансу банку та ліквідність банку (рівень 2), ліквідність банківської системи (рівень 3) [7, с. 20].

На думку центру наукових досліджень НБУ, доцільнішим є дослідження сутності ліквідності банківських установ на двох рівнях:

- мікрорівень (ліквідність банківської установи, складовими елементами якої є ліквідність активів та балансу банку). Керування ліквідністю на мікрорівні здійснюється в кожній окремій фінансовій установі шляхом саморегулювання з урахуванням чинних нормативних вимог,
- макрорівень (ліквідність банківської системи в цілому). Керування ліквідністю на мікрорівні здійснюється реалізацією регулятивних функцій національного банку[12].

У деяких літературних джерелах банківська ліквідність трактується як запас якісних активів, які за необхідністю можуть бути швидко і з мінімальними втратами реалізованими для виконання поточних зобов'язань [10, с. 110]. . Зобов'язання фінансової установи найчастіше складаються із реальних і потенційних. Реальні зобов'язання відображаються на балансі банку, до них відносяться депозити юридичних та фізичних осіб, залучені ресурси міжбанку, кошти кредиторів тощо. Потенційні зобов'язання відображаються на позабалансових рахунках, до них відносять надані банком гарантії, поруки, зобов'язання за кредитними лініями тощо. Розділення зобов'язань банку на реальні і потенційні стало підґрунтям для існування поширеного підходу до

наступного уточнення поняття ліквідності банку: «Ліквідність банку – це здатність банку вчасно і у повній мірі виконувати свої поточні зобов'язання, задовольнити попит позичальників та вимоги вкладників» [9, с. 331; 35, с. 22; 27, с. 111].

Слід зазначити, що в ринкових умовах зберегти достатній рівень ліквідності в усіх банках неможливо. Проте дефіцит ліквідності в одному або у кількох банках не означає дефіцит ліквідності банківської системи країни. Ліквідність банківської системи – складне явище, яке визначається сукупною ліквідністю усіх банківських установ другого рівня (ощадні банки, інвестиційні банки, іпотечні банки тощо) й залежить від багатьох факторів внутрішнього та зовнішнього впливу, що перебувають у взаємозв'язку та постійній зміні.

1.2 Інструменти та механізми управління ліквідністю банківської системи

1.2.1 Інструменти регулювання банківської ліквідності на мікрорівні

На думку О.Аспаша існує три механізми, які банки можуть застосовувати проти кризи ліквідності:

- Банки тримають буфер ліквідних активів на стороні активів балансу. Досить великий буфер активів, таких як готівка, залишки в центральному банку та інших банках, боргові цінні папери випущені урядами і аналогічні цінні папери або угоди зі зворотним репо зменшують ймовірність того, що дефіцит ліквідності може загрожувати життєздатності банку.
- Друга стратегія пов'язана із заборгованістю сторони балансу. Банки можуть покладатися на міжбанківський ринок, де вони беруть кредит у інших банків в разі дефіциту ліквідності. Однак ця стратегія тісно пов'язана з ризиком ліквідності на ринку.

- Остання стратегія - центральний банк виступає в якості кредитора для надання надзвичайної допомоги ліквідності конкретним неліквідним установам.

Ризик ліквідності може бути визначений двома основними методами: дефіцит (різниця) ліквідності (ліквідна позиція) і коефіцієнти (нормативи) ліквідності. Дефіцит ліквідності визначається як різниця між активами і пасивами в поточний момент часу і в майбутньому. У будь-який час від'ємний розрив між активами і зобов'язаннями еквівалентний дефіциту ліквідності. Великий недолік цього методу полягає в тому, що далеко не всі банків публікують дефіцит ліквідності в щорічних звітах. Під коефіцієнтами ліквідності розуміють різні балансові показники, які повинні визначати основні тенденції ліквідності. Ці коефіцієнти підтверджують факт, що у разі необхідності банк зможе перекрити недостатність ліквідності у короткі терміни без значних втрат при реалізації високоліквідних активів (резерви готівки, державні цінні папери, кредитні лінії в інших фінансових установах).

Практика застосування нормативів ліквідності в Україні характеризується позитивними тенденціями. Показники ліквідності та методології їх розрахунку поступово наближуються до міжнародних стандартів та практик застосування. Наразі використовують нормативи Н4, Н5 та Н6, які характеризують миттєвий, поточний та короткостроковий стан ліквідності. Норматив Н4 встановлюється для контролю здатності банку забезпечити своєчасне виконання грошових зобов'язань протягом одного операційного дня за рахунок високоліквідних активів, граничне допустиме значення нормативу 20%, розраховується за формулою:

$$H4 = \frac{\text{ВЛА}}{\text{Поточні зобов'язання}} * 100\%.$$

Норматив Н5 використовується з метою здійснення контролю збалансованості строків та сум ліквідних активів та зобов'язань банку, граничне допустиме значення нормативу 40%, розраховується за формулою:

$$H5 = \frac{\text{Ліквідні активи з відповідним строками реалізації}}{\text{Зобов'язання з відповідними строками виконання}} * 100\%.$$

Норматив Н6 розраховується з метою встановлення контролю за здатністю банку за рахунок своїх ліквідних активів виконувати прийняті ним зобов'язання (короткострокові) терміном виконання до одного року, граничне допустиме значення нормативу 60%, розраховується за формулою:

$$H5 = \frac{\text{Ліквідні активи}}{\text{Короткострокові зобов'язання}} * 100\%.$$

Ці критичні значення нормативів приведені для універсальних банків. Для вузькопрофільних банків (ощадних, іпотечних, розрахункових) встановлюються спеціальні (підвищені) значення нормативів. Це пов'язано насамперед з концентрацією відповідних ризиків. Зокрема, норматив миттєвої ліквідності (Н4) для ощадних та іпотечних банків має становити не менше ніж 30 %, для розрахункових банків – не менше ніж 90 %.

У багатьох інших країнах, показник ліквідності банків також розраховуються за співвідношенням активних та пасивних статей балансу, згрупованих за строками, обов'язкові для виконання усіма банками. Наведемо декілька найбільш популярних.

Коефіцієнт ліквідності L1 надає інформацію про загальну амортизуючу здатності банку щодо ліквідності. Готівка, залишки в центральних банках і інших банках, боргові цінні папери випущені урядами й аналогічні (за якістю та надійністю) цінні папери відносяться до високоліквідних активів. Як правило, чим вище частка високоліквідних активів в сукупних активах, тим вище здатність нейтралізувати шок ліквідності. Проте, велике значення показника можна також інтерпретувати як неефективність. Оскільки високоліквідні є більш надійними вони приносять менший прибуток, надлишковість високоліквідних активів

свідчить про недостатню ефективність менеджменту банку. L1 розраховується за формуло:

$$L1 = \frac{\text{ВЛА}}{\text{Всі активи}} * 100\% .$$

Коефіцієнт ліквідності L2 також використовує концепцію ліквідних активів. Однак цей коефіцієнт більше орієнтований на чутливість банку до обраних видів фінансування (депозити юридичних осіб, банків та інших фінансових установ, надходження від боргових цінних паперів, випущені банком). Тому коефіцієнт L2 повинен враховувати чутливість банку до ризиків, пов'язаних з цими джерелами фінансування. Чим вище значення, тим вище здатність поглинання шоку ліквідності. Показник L2 розраховується за формулою:

$$L2 = \frac{\text{Ліквідні активи}}{\text{Депозити+короткострокові позики}} * 100\%.$$

Коефіцієнт ліквідності L3 дуже схожий на коефіцієнт ліквідності L2. Однак він включає тільки депозити юридичних осіб. На відміну від коефіцієнта L2, коефіцієнт L3 вимірює ліквідність банку, припускаючи, що банк не може запозичувати у інших банків в разі потреби ліквідності. Це відносно сувора міра ліквідності, але це дозволяє фіксувати хоча б частину ризику ліквідності на ринку. Банк може виконати свої зобов'язання по фінансуванню (обсяг ліквідних активів достатньо високий, щоб покрити нестабільне фінансування), якщо значення цього коефіцієнта становить 100% або більше. Більш низьке значення вказує на підвищену чутливість банку щодо зняття депозитів.

$$L2 = \frac{\text{Ліквідні активи}}{\text{Депозити юридичних осіб}} * 100\%.$$

Недолік цих коефіцієнтів ліквідності полягає в тому, що вони не завжди покривають все і кожен з ризиків ліквідності. Тим не менш, вони все ще широко використовуються. Показники розраховуються на основі загальнодоступних даних з балансів банків та легко інтерпретуються.

1.2.2 Регулювання ліквідності банківської системи на макрорівні

Обов'язкові резервні вимоги центрального банку виступають найдавнішим із головних інструментів регулювання ліквідності банку. Під обов'язковими резервами маються на увазі активи, які використовуються для забезпечення гарантованої ліквідності банків [4, с. 22]. Центральний банк за допомогою цього інструмента встановлює норматив резервування, що зобов'язані зберігати банки на рахунках центрального банку в залежності від залучених коштів.

В першу чергу обов'язкові резервні вимоги пов'язані з показником грошової маси та ліквідності банків: у випадку зниження норми обов'язкових резервних вимог у розпорядженні банків відбувається приріст вільних резервів, тобто зростає їх вільна ліквідність, з'являються можливості проведення активних операцій та виконання банками своїх зобов'язань. У зворотному випадку, підвищення норми обов'язкового резервування тягне за собою зменшення зазначених можливостей та пропозиції грошей.

Нині розповсюдженим є використання мінімальних обов'язкових резервів в багатьох розвинених країнах. На перших етапах зазвичай цей інструмент використовувався для страхування своєчасного виконання зобов'язань банків щодо залучених коштів.

Специфіка використання центральним банком мінімальних обов'язкових резервів у ролі монетарного інструмента у своїй грошово-кредитній політиці має свої особливості:

- резервні вимоги є виступають у ролі важливого засобу грошово-кредитного регулювання, оскільки навіть незначні зміни норми резервів призводять до значних змін обсягів вільних резервів банків та до ще сильніших змін, через дію мультиплікатора, – в розмірах кредитних вкладень;
- дія цього інструмента не достатньо прогнозована, тому що пов'язана з мультиплікативним ефектом;
- резервні вимоги є жорстким інструментом прямої дії, оскільки є обов'язковими для виконання усіма банками;
- мінімальні обов'язкові резерви є постійно діючим інструментом (довгостроковим) грошово-кредитної політики, у той час як інші інструменти застосовуються залежно від ситуації на міжбанківському ринку.

Зважаючи на приведені вище особливості, центральні банки використовують цей інструмент для грошової маси в обігу та довгострокового регулювання ліквідності банків. Слід мати на увазі, що застосування цього інструмента потребує обачності в одночасному використанні інших засобів регуляції грошово-кредитної політики, наприклад, операцій на відкритому ринку.

Механізм обов'язкових резервів був основним інструментом регулювання грошово-кредитного ринку на початковому етапі розвитку грошово-кредитної політики незалежної України. У ролі інструменту грошово-кредитної політики в Україні він почав використовуватися з 1992 р. і. Нині Механізм обов'язкових резервів відіграє меншу роль у регулюванні грошово-кредитного ринку, що проявляється у зменшенні норм обов'язкового резервування та частішому використанні більш гнучких механізмів, зокрема, депозитних/кредитних операцій та процентної політики, постійному удосконаленні важелів регулювання механізму обов'язкового резервування [6]. Такими важелями є:

- розмір і вид активів, які можуть виступати для покриття обов'язкових резервів; .
- звітний період резервування.;

- розмір обов'язкових резервів, який має зберігатися на початку операційного дня на кореспондентському рахунку банку в НБУ;
- формування та зберігання банками коштів обов'язкових резервів; нормативи обов'язкового резервування;
- об'єкт резервування (загальна сума залучених коштів або окремі його складові)[15, 16].

Відповідно до зазначеного Положення з урахуванням поточної ситуації НБУ на грошово-кредитному ринку використовує наступні інструменти для ефективного регулювання ліквідності:

- операції репо;
- операції з рефінансування банків;
- операції з обміну іноземної валюти з метою підтримання ліквідності банків (своп);
- операції з власними борговими зобов'язаннями;
- операції з державними облігаціями України;
- надання стабілізаційного кредиту.

Кожна із вищенаведених операцій має свої особливості, які виявляються у їх сутності та впливу на ліквідність банків. Вони мають власні види, залежать від умов та періодичності здійснення, видів забезпечення, терміну, вартості, інструментів реалізації тощо.

1.2.3 Проведення операцій для підтримання ліквідності банків.

Підтримання ліквідності банківських установ забезпечується Національним банком України за допомогою відповідних засобів та операції рефінансування, операції своп, операції з купівлі державних облігацій України, звітний період резервування.

Рефінансування полягає у наданні банкам кредитів Національним банком у встановленому порядку. Сутність механізму рефінансування на мікрорівні – це підтримання ліквідності банку, а на макрорівні полягає у розширенні обігу грошової маси в економіці. Рефінансування для банків є джерелом притоку тимчасових ліквідних коштів. На доступність цього джерела впливає фінансовий стан банків та цілі грошово-кредитної політики. Дані кредити надаються установам лише під відповідне забезпечення. Перелік його видів встановлюється центральним банком, з погляду на ситуацію грошово-кредитного ринку.

Центральні банки можуть застосовувати різні інструменти рефінансування в залежності від ступеня розвитку механізмів регулювання грошово-кредитного ринку та цілей грошово-кредитної політики. Сьогодні в Україні найбільш широко використовуються наступні інструменти рефінансування: кредити овернайт, кредити рефінансування, операції прямого репо. Менш поширеними є кредити рефінансування під заставу(майна або депозитного вкладу), розміщеного в НБУ, операції з купівлі державних облігацій України, стабілізаційний кредит, операції своп [14].

Ринкова практика інших країн орієнтована найбільшим чином на короткострокові інструменти, тому стабілізаційний кредит не відповідає потребам до механізму регулювання ліквідності банківської системи. Відповідно до цього, а також за умови стабільності грошово-кредитного ринку зникає потреба у таких кредитах, стабілізаційний кредит у практиці монетарного регулювання вже не використовується.

Динаміка розвитку політики рефінансування характеризується значними змінами, відповідно до проведеного дослідження історичного аспекту її реалізації Національним банком протягом 1993-2007 рр. [11].

Операції зворотного репо з державними облігаціями проводяться Національним банком України при безпосередній домовленості з банками. Зворотне репо – це депозитна операція, в основі якої лежить двосторонній договір між Національним банком та банком про продаж державних облігацій України

Національним банком зі свого портфеля. Окрім того, в договорі існує зобов'язання зворотного викупу цих облігацій у банків у зазначену дату та за обумовленою ціною. Відсоткові ставки власних боргових зобов'язань Національного банку виступають орієнтиром у визначенні ціни продажу (купівлі) державних облігацій. Іншими орієнтирами виступають відсоткові ставки за депозитами на міжбанку та дохідність за державними облігаціями України.

Операції з депозитними сертифікатами Національного банку України є ще одним видом депозитних операцій. Вони виступають у ролі боргових цінних паперів Національного банку в бездокументарній формі, які підтверджують факт знаходження в Національному банку коштів банків, фіксують право отримання внесеної суми та процентів після закінчення строку угоди. Депозитні сертифікати НБУ можуть використовуватися у ролі застави на міжбанківському кредитному ринку або для забезпечення кредитів із рефінансування, крім того вони мають право обігу на відкритому ринку лише серед банків [14].

1.3 Динаміка ліквідності деякого комерційного банку

Дипломна робота базується на даних з деякого комерційного банку. Усі данні реальні, але відповідно до питань конфіденційності розголошуватися назва банку та прямі дані не будуть.

На графіку (рис. 1.1) представлена динаміка ліквідної позиції банку (щомісячні дані) за період серпень 2011 – квітень 2016.

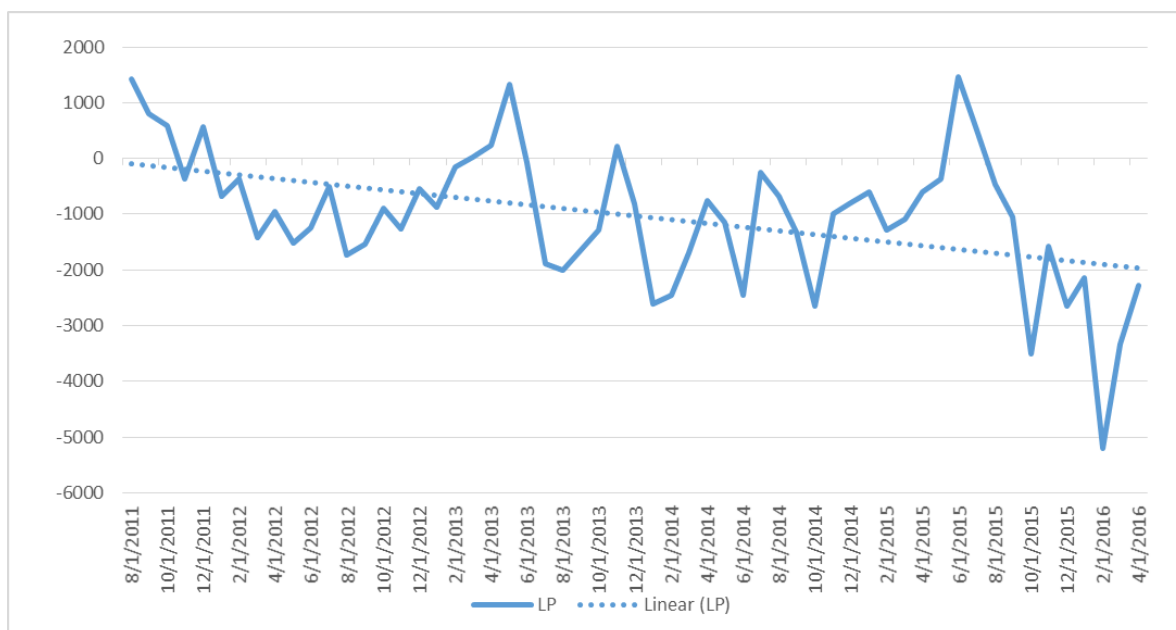


Рисунок 1.1 – Динаміка та тренд показника ліквідної позиції комерційного банку

Як можна переконатися з графіка, наведеного вище починаючи з кінця 2013 року ліквідна позиція банку почала спадати й досі знаходиться на низькому рівні. У розділі 2.1. побудована модель для короткострокового прогнозування (1-3 місяця) цього показника. Ліквідна позиція - досить волатильний показник, який залежить від багатьох факторів, як зовнішніх так і внутрішніх, тому моделі для довгострокових прогнозів не будуть ефективними.

Для того, щоб мати уявлення щодо стану ліквідності через більш значні проміжки часу, наприклад через рік. У дисертації сформовано показник ліквідності, який на думку автор найкраще підходить для керування ліквідністю даної фінансової установи. Показник розраховується за формулою:

$$LCR = \frac{\text{ВЛА} + \text{залучення на міжбанку} + \text{залучення материнської компанії}}{\text{Зобов'язання банку до одного року}} * 100\% \quad (1.1)$$

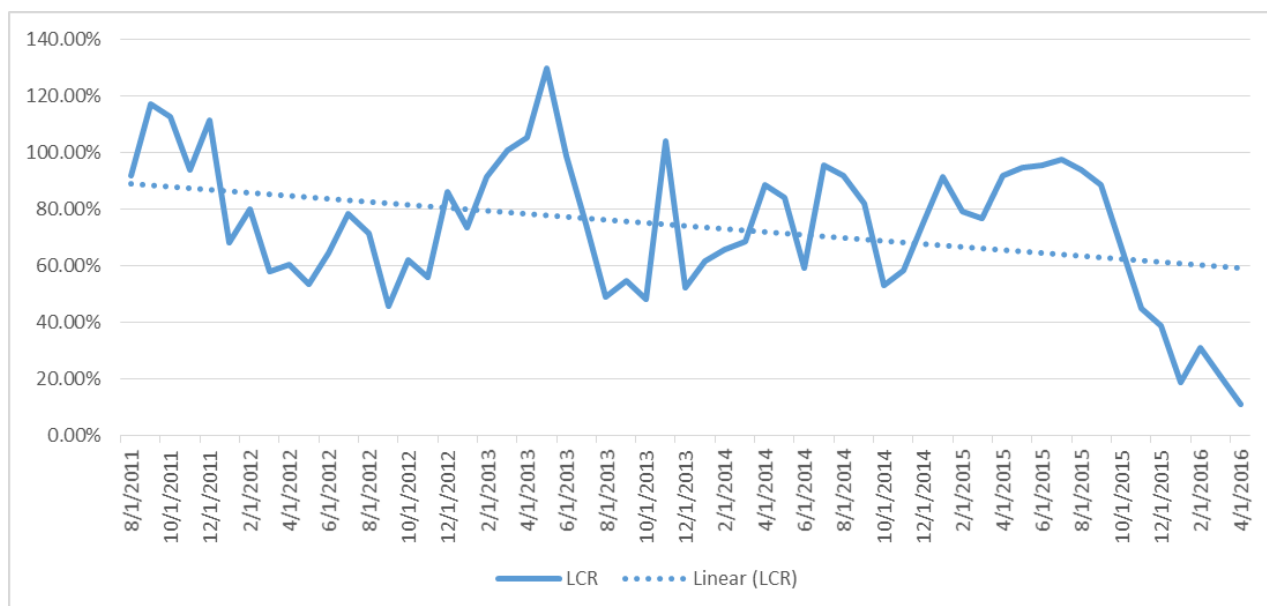


Рисунок 1.2 – Динаміка показника ліквідності LCR комерційного банку

Висновки до розділу

У даному розділі розглядалося поняття «ліквідність», визначено основні фактори, що на неї впливають. Визначено основні положення щодо ліквідності:

- ліквідність є обмеженим ресурсом та має ціну;
- міжбанківський ринок більше не забезпечує надійне фінансування;
- безпечні та надійні джерела фінансування зі сприятливими умовами є конкурентною перевагою;
- ліквідність є основним фактором ризику сучасній банківській справі.
- ліквідність має вважатись грошовими затратами та фактором заробітку, тож існує потреба в управлінні ліквідністю.

Показник ліквідності почали активно контролювати приблизно з 2008 року після світової економічної кризи, тоді ж і почали розраховувати (згідно рекомендацій Базельського комітету) показник LCR. У більшості країн Європи

подібні розрахунки є обов'язковими та активно контролюються наглядовими органами, а порушення нормативів має тяжкі наслідки.

В Україні небагато банків розраховує подібний до LCR показник (досліджуваний банк - один з тих небагатьох), але навіть якщо такі розрахунки проводяться, це не є гарантією благополуччя установи. Зазвичай такий аналіз виконується департаментом ризик-менеджменту, але на відміну від банків Європи ризик-менеджмент в Україні не має широких повноважень, його розрахунки та дослідження, несуть скоріше рекомендаційний характер. І найчастіше до думки ризик-менеджменту не прислуховуються, якщо з тих чи інших причин запропоновані рішення не вигідні керівництву.

Зараз багато банків в Україні відчувають дефіцит ліквідності, отже контроль цього показника необхідно здійснювати більш строго, можливо вводити додаткові обмеження та нормативи, але скоріш за все це стане можливим тільки при стабілізації економічної ситуації в країні.

РОЗДІЛ 2 МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКА ЛІКВІДНОСТІ БАНКУ

2.1 Побудова авторегресійної моделі

Ліквідна позиція – показник, на який впливає безліч факторів: щоденні рішення керівництва банку, вимоги регулятора (дотримання нормативів ліквідності), рішення материнського банку (структури). Останній пункт для обраного комерційного банку досить актуальний, материнська компанія активно втручається у процеси керування ліквідністю банку, за потреби надає банку у рамках кредитних ліній необхідний запас високоліквідних активів, для покриття поточних зобов'язань. Тому прогнозування абсолютного значення ліквідної позиції на велику кількість кроків не є доречним та інформативним. У зв'язку з вищесказаним було прийнято побудувати авторегресійну модель для прогнозування ліквідної позиції на 1-3 кроки. В якості цільової змінної використовується фактичне значення ліквідної позиції на початок місяця у період з 01.09.2011 по 01.05.2016. основні характеристики ряду представлені на рисунку 2.1.

На мові програмування R був написаний скрипт для автоматичного підбору найкращої моделі та прогнозу по моделі на 3 кроки. Найкращою за критерієм AIC виявилася модель ARIMA(1,1,1):

$$LP(t) = 0,55 * LP(t - 1) - 0,91 * v(t - 1) + \varepsilon(t)$$

Характеристики моделі ARIMA(1,1,1) та альтернативних моделей представлені у таблиці 2.1:

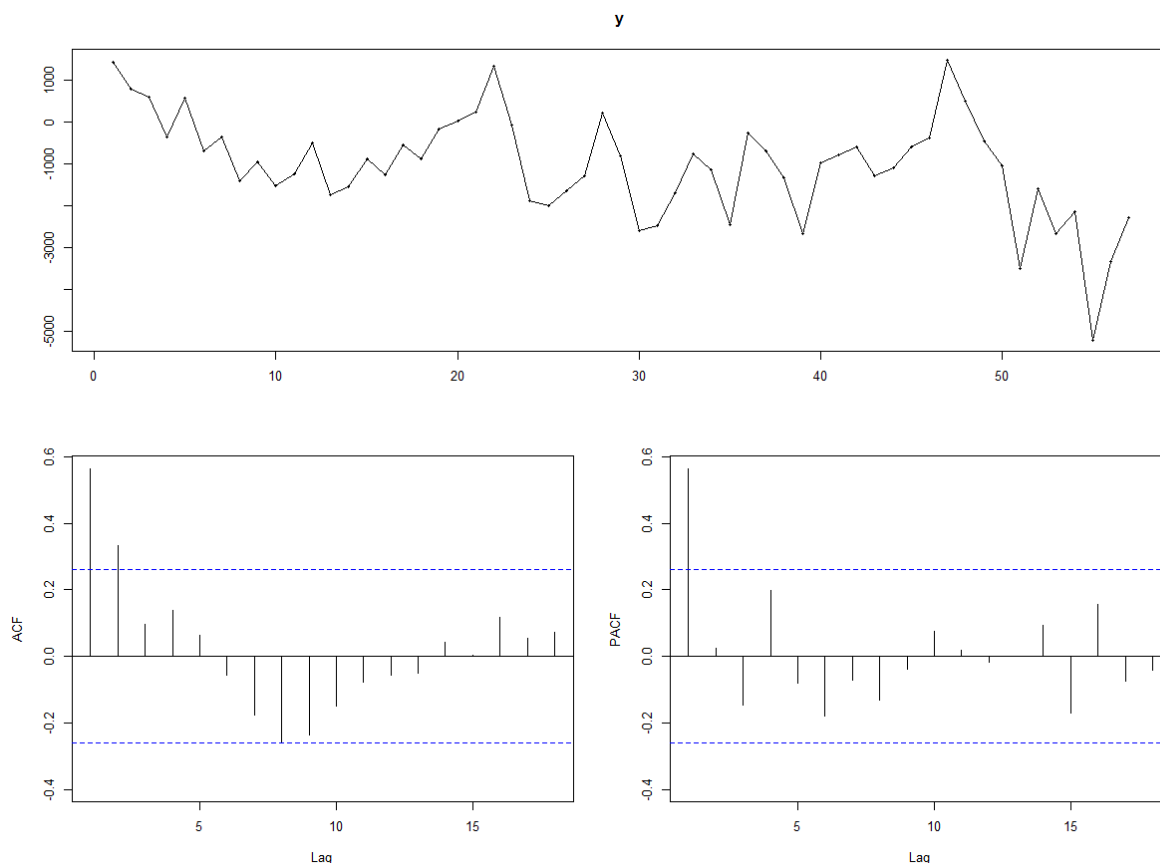


Рисунок 2.1 – Динаміка ліквідної позиції, автокореляційна функція та часткова автокореляційна функція часового ряду

Таблиця 2.1 – Порівняння моделі ARIMA(1,1,1) з альтернативними моделями за критеріями та похибками

Модель	AIC	BIC	RMSE	MAE	MAPE
ARIMA(1,1,1)	820.17	946.88	1000.759	742.272	12.587
ARIMA(2, 1, 1)	820.72	940.44	1014.667	804.469	13.185
ARIMA(3, 1, 2)	820.72	1081.31	1156.924	812.423	15.152

Прогноз по моделі ARIMA(1,1,1) на тестовій вибірці на наведений на рисунку 2.2, прогноз по моделі на 3 кроки вперед наведений на рисунку 2.3.

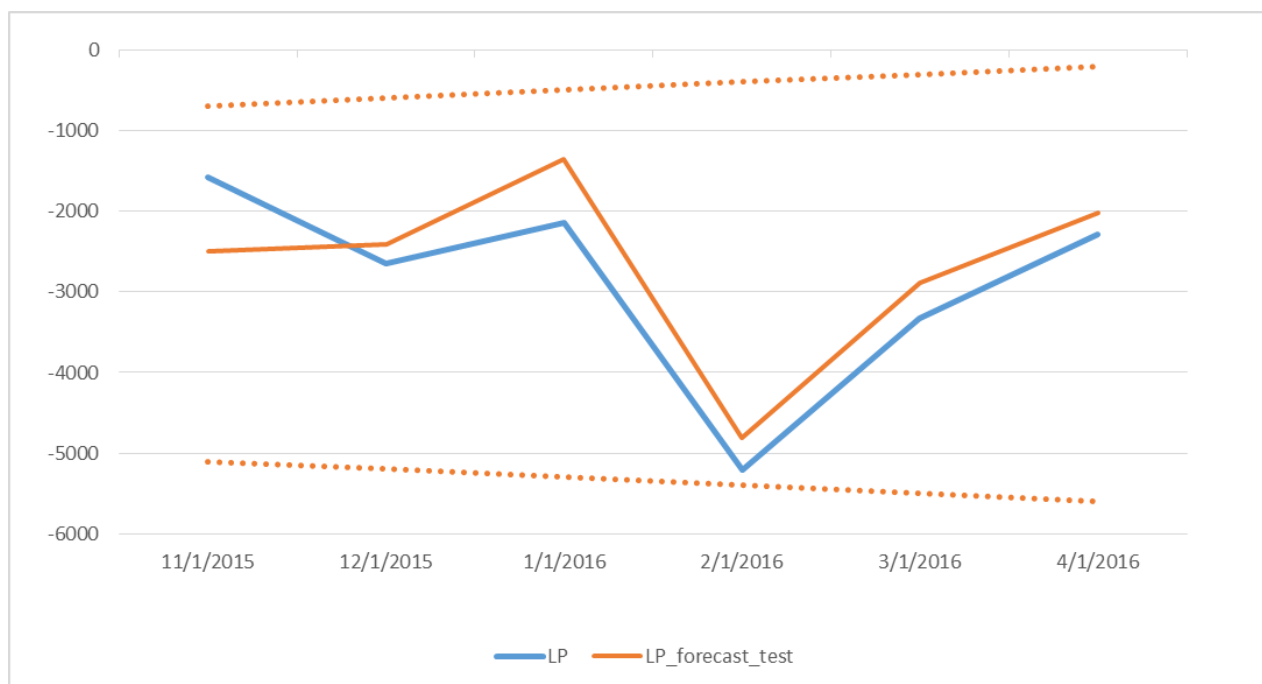


Рисунок 2.2 – Прогноз по моделлю ARIMA(1,1,1) на тестовій вибірці для ліквідної позиції

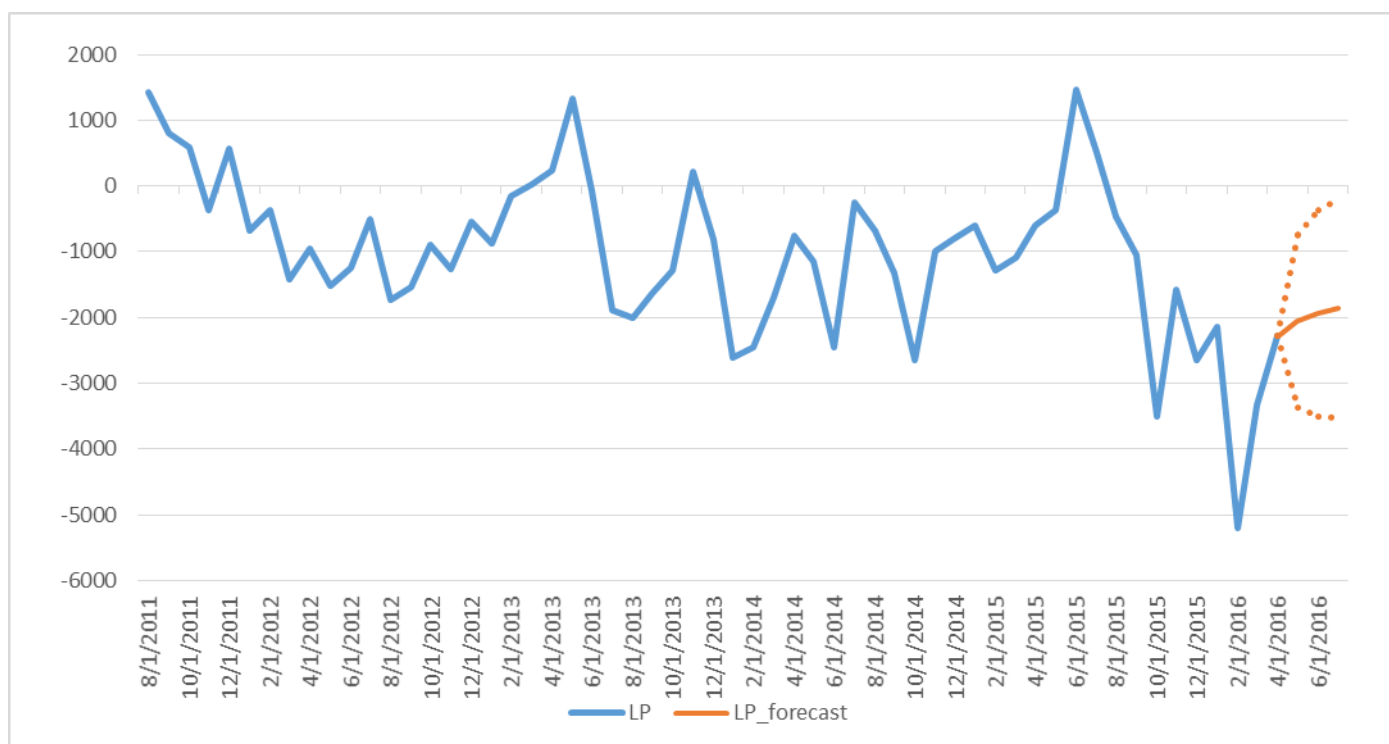


Рисунок 2.3 – Прогноз за моделлю ARIMA(1,1,1) для ліквідної позиції

2.2 Побудова макроекономічної моделі

У даному розділі розглядаються макроекономічні моделі, призначені для врахування впливу прогнозованої інформації стану ліквідності комерційного банку. У якості цільової змінної використовується відносна зміна показника ліквідності LCR (рис. 2.4) за попередній рік (показник ліквідності із врахуванням можливих (ймовірних) надходжень від НБУ та материнського банку).



Рисунок 2.4 – Динаміка показника «відносна зміна показника ліквідності LCR за попередній рік»

2.2.1 Вибір макропараметрів і форм залежності показника ліквідності від макропараметра

Опис входних показників. Для аналізу впливу макроекономічної інформації на цільову змінну розглядалися макроекономічні чинники, прогнозовані в Банку. Повна вибірка даних пояснюють показників складається з 10-ти макроекономічних чинників (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Перелік макроекономічних показників

Показник	Опис показника	Джерело
dollar_ep	Приріст курсу долара США на кінець періоду ,за останні 12 місяців грн/дол. США	НБУ
dollar_aver	Приріст середнього курсу долара США, за останні 12 місяців, грн/дол. США	НБУ
euro_ep	Приріст курсу євро на кінець періоду, за останні 12 місяців грн/євро	НБУ
euro_aver	Приріст середнього курсу євро, за останні 12 місяців, грн/євро	НБУ
CPI_1	ІСЦ на товари та послуги, за 12 міс. До звітної дати, %	Державна служба статистики
CPI_2	ІСЦ на товари та послуги, за 12 міс. к попереднім 12 міс, %	Державна служба статистики
gdp	Річний приріст ВВП в постійних цінах 2011 рогу, за останні 12 місяців, млрд. грн	Міністерство фінансів
r_i	Приріст процентної ставки за строковими депозитами, залученими банками у фізичних осіб (середньозважені ставки в річному обчисленні) за останні 12 місяців, інтегральна, %	НБУ
r_1	Приріст процентної ставки за строковими депозитами, залученими банками у фізичних осіб (середньозважені ставки в річному обчисленні), за останні 12 місяців, у національній валюті, %	НБУ
r_2	Приріст процентної ставки за строковими депозитами, залученими банками у фізичних осіб (середньозважені ставки в річному обчисленні), за останні 12 місяців, в іноземній валюті, %	НБУ

Всі показники розглядаються «за останні 12 місяців до дати звіту», що відповідає періоду, за який розраховується зміна показника LCR.

2.2.2.1 Кореляційний аналіз

Аналіз кореляційної залежності цільової змінної і макроекономічних факторів оцінювався в залежності від вибору довжини лага, а також для різних типів залежності (лінійна, лог-лінійна і логарифмічна залежність). З метою забезпечення відсутності мультиколінеарності в майбутніх моделях прогнозу, був

проведений аналіз взаємозв'язків між пояснюють показниками на етапі побудови і вибору моделі.

Між цільовими змінними і макрофакторами був визначений рівень взаємозв'язку в розрізі різних типів залежності (лінійна, лог-лінійна, логарифмічна). За чисельну міру взаємозв'язку змінних використовувався коефіцієнт кореляція Пірсона.

Коефіцієнти кореляції розраховувалися:

- між кожною залежною змінною і макроекономічними факторами;
- між кожною залежною змінною і лагів значеннями макроекономічних факторів;
- попарно між макроекономічними факторами.

Коефіцієнти кореляції розраховувалися для різних типів взаємозв'язку з метою визначення найкращого вигляду моделі прогнозу (табл. 2.3-2.5):

- Лінійна - $(Y \sim X)$;
- Лог-лінійна - $(\ln(Y) \sim X)$;
- Показова - $\ln(Y) \sim \ln(X)$.

При відборі факторів для подальшого аналізу використовувалися критерії:

- узгодженість знаку парної кореляції з економічним змістом взаємозв'язку змінних;
- коефіцієнт парної кореляції незалежних змінних не перевищує 60% (по модулю);
- коефіцієнт кореляції фактору / лагового значення фактору з залежною змінною приймає максимальне значення.

Таблиця 2.3 – Кореляційна таблиця. Лінійна залежність.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
dollar_ep	75%	77%	67%	59%	55%	53%	50%	49%	45%	38%	34%	22%	1%
dollar_aver	64%	55%	45%	37%	30%	24%	18%	12%	6%	-1%	-7%	-14%	-19%
euro_ep	58%	67%	59%	54%	54%	52%	52%	56%	56%	54%	53%	42%	19%
euro_aver	71%	64%	56%	49%	43%	38%	33%	29%	23%	18%	12%	5%	-1%
CPI_1	71%	64%	56%	49%	43%	38%	33%	29%	23%	18%	12%	5%	-1%
CPI_2	77%	75%	70%	64%	57%	49%	39%	29%	20%	12%	2%	-5%	-6%
gdp	-80%	-84%	-81%	-70%	-52%	-31%	-12%	4%	18%	30%	42%	54%	67%
r_i	5%	15%	23%	27%	26%	24%	30%	27%	26%	9%	-10%	-18%	-18%
r_1	39%	45%	50%	56%	59%	53%	50%	40%	34%	13%	-3%	-13%	-19%
r_2	21%	34%	45%	54%	62%	64%	73%	73%	71%	60%	39%	26%	15%

Таблиця 2.4 – Кореляційна таблиця. Лог-лінійна залежність.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
dollar_ep	69%	72%	64%	55%	51%	48%	46%	44%	39%	32%	28%	17%	-5%
dollar_aver	58%	49%	40%	31%	24%	18%	12%	6%	0%	-6%	-12%	-19%	-25%
euro_ep	54%	63%	58%	52%	52%	48%	47%	50%	50%	48%	47%	37%	13%
euro_aver	65%	58%	50%	43%	37%	31%	27%	22%	17%	12%	6%	-1%	-7%
CPI_1	65%	58%	50%	43%	37%	31%	27%	22%	17%	12%	6%	-1%	-7%
CPI_2	76%	73%	67%	60%	53%	44%	34%	23%	14%	6%	-4%	-11%	-12%
gdp	-80%	-83%	-80%	-68%	-49%	-28%	-8%	7%	21%	33%	44%	54%	66%
r_i	13%	24%	29%	32%	29%	26%	30%	26%	24%	5%	-11%	-16%	-12%
r_1	41%	47%	51%	57%	59%	52%	47%	36%	29%	8%	-7%	-14%	-17%
r_2	25%	38%	48%	56%	63%	64%	72%	70%	66%	53%	32%	22%	14%

Таблиця 2.5 – Кореляційна таблиця. Мультиплікативна залежність.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
dollar_ep	69%	72%	66%	57%	53%	49%	47%	45%	40%	34%	31%	21%	3%
dollar_aver	57%	49%	41%	34%	28%	22%	16%	11%	5%	-1%	-7%	-14%	-20%
euro_ep	55%	64%	60%	54%	54%	48%	47%	49%	49%	49%	48%	38%	18%
euro_aver	63%	57%	50%	43%	37%	33%	29%	25%	21%	16%	11%	5%	0%
CPI_1	63%	57%	50%	43%	37%	33%	29%	25%	21%	16%	11%	5%	0%
CPI_2	76%	74%	68%	61%	53%	44%	34%	24%	16%	8%	0%	-6%	-7%
gdp	-80%	-83%	-79%	-68%	-49%	-29%	-9%	7%	21%	33%	44%	54%	66%
r_i	15%	24%	30%	34%	30%	26%	29%	25%	23%	5%	-11%	-16%	-12%
r_1	42%	48%	52%	58%	60%	52%	46%	35%	27%	7%	-7%	-14%	-18%
r_2	27%	40%	49%	57%	65%	65%	73%	70%	65%	52%	30%	20%	12%

В результаті проведеного кореляційного аналізу встановлено:

- Кореляційні матриці для різних видів залежності практично не відрізняються, відхилення коефіцієнта кореляції в середньому становить 0,01 - 0,05. В цьому випадку для прогнозування доцільно використовувати просту лінійну залежність ($Y \sim X$), яка є найбільш стійкою з усіх наведених видів залежності;
- Визначено оптимальні довжини лагів для кожного показника, які забезпечують найбільший (по модулю) рівень кореляції з цільовим показником, з урахуванням інтерпретації знаку коефіцієнта кореляції;
- Проведено аналіз взаємозв'язків показників з цільової змінної на відповідність знаку кореляції економічному глузду.
- Складено "короткий список" показників, що мають найбільший вплив на цільову змінну з урахуванням довжини лага (табл. 2.6).

Таблиця 2.6 – «Короткий список» макропараметрів

Змінна	Опис змінної	Лаг у місяця x	Значення кореляції для різних типів залежності		
			Лінійна	Лог-лінійна	Мультиплікативна
gdp	Річний приріст ВВП в постійних цінах 2011 року, за останні 12 місяців, млрд. грн	1	-0.84	-0.83	-0.83
dollar_ep	Приріст курсу долара США на кінець періоду, за останні 12 місяців грн/дол. США	1	0.77	0.72	0.72
CPI_2	ІСЦ на товари та послуги, за 12 міс. к попереднім 12 міс, %	0	0.77	0.76	0.76
r_2	Приріст процентної ставки за строковими депозитами, залученими банками у фізичних осіб (середньозважені ставки в річному обчисленні), за останні 12 місяців, в іноземній валюті, %	6	0.73	0.72	0.73
euro_ep	Приріст курсу євро на кінець періоду, за останні 12 місяців грн/євро	1	0.67	0.63	0.64

2.2.2 Економетричний аналіз

2.2.2.1 Побудова моделей з однією змінною.

Для вибору виду моделі проводився аналіз лінійних однофакторних моделей з різними пояснюють змінним. Результати порівняльного аналізу представлені в таблиці 2.9.

Таблиця 2.7 – Порівняння однофакторних моделей

Змінна	Коефіцієнт кореляції	P-значення	R-квадрат	Стандартна помилка	DW	Скоригований R-квадрат
gdp	-0.74	0.000	63.2%	19.7%	1.70	62.3%
dollar_ep	0.70	0.000	55.6%	21.4%	1.30	54.1%
CPI_2	0.66	0.000	59.8%	20.3%	1.61	58.6%
r_2	0.63	0.000	53.7%	21.9%	1.34	52.2%
euro_ep	0.60	0.000	33.9%	26.2%	0.91	31.7%

Усі однофакторні моделі показали низьку прогностичну силу, скоригований R² менше 62% , стандартні помилки більше 20%, незадовільні значення за критерієм Дарбіна-Уотсона що робить дані моделі неприйнятними до застосування.

2.2.2.2 Побудова моделей з двома змінними

Оскільки якість моделей отриманих при однофакторному аналізі виявилася недостатньо високою, були розглянуті двофакторні моделі з урахуванням наступних обмежень, які повинні забезпечити стабільність та інтерпритованість аналізованих моделей:

- кореляція між фактором і показником ліквідності (по модулю) не нижче 40% (обґрунтування наявності впливу на цільову змінну);
- кореляція між факторами (по модулю) не вище 30% (відсутність мультиколінеарності);
- відхилення кореляції між фактором і цільовим показником від максимальної кореляції даного чинника з оптимальним значенням лага не вище 0.1 (обґрунтування вибору довжини лага);
- кожен із чинників в моделі статистично значимий: p-value не більше 0,05;
- виключені чинники, в яких знак коефіцієнта кореляції не відповідає економічному глузду.

У таблиці 2.8 представлені результати ефективності моделей з двома факторами, що мають найбільшу прогностичну силу.

Таблиця 2.8 – Порівняння двофакторних моделей

Змінна 1	Змінна 2	К-т кор. Залежної та незалежних змінних		Рівень значимості (p-value)		К-т кор. між факторами	Стандартна помилка	R ²	R ² adj
		31	32	31	32				
euro_ep	gdp_lag2	59.8%	-70.2%	0.000	0.000	-28.5%	15%	79.5%	78.2%
gdp_lag2	euro_ep	-70.2%	59.8%	0.000	0.000	-28.5%	17%	66.5%	64.2%
euro_ep	gdp_lag3	59.8%	-59.3%	0.000	0.000	-7.6%	17%	65.8%	63.6%
gdp_lag3	euro_ep	-59.3%	59.8%	0.000	0.000	-7.6%	16%	65.8%	63.6%
gdp_lag1	r_i_lag2	-74.1%	-18.0%	0.000	0.000	-17.0%	17%	55.8%	55.6%

Найвищу прогностичну силу показали лінійні моделі: ВВП за рік в млрд. грн. (Gdp) і показник обмінного курсу гривні курс євро, на кінець періоду з різними варіантами лагів, максимальна предиктивна сила досягається у моделі з показниками gdp_lag2 і euro_ep (R² скоригований - 0,782).

2.2.2.3 Бек – тестування моделі

Тестування моделі було проведено методом крос-валідації. Часовий ряд був розбитий на 4 безперервних проміжків часу, кожен з яких послідовно використовувався для тестування моделі. На кожній ітерації формувалася нова навчальна вибірка шляхом виключення одного з 4-х проміжків. Модель будувалася на отриманій таким чином навчальній вибірці, а тестувалася на виключеному проміжку часу, що становить тестову вибірку. Таким чином, виходило 4 варіанти моделі з різними значеннями параметрів a , b . Для кожної з моделей фіксувався показник якості моделі - коефіцієнт детермінації R^2 , який визначався як для навчальної, так і для тестової вибірки. Потім розраховувався середній для всіх 4-х моделей показник R^2 на навчальній і тестовій вибірках. За зміною R^2 на навчальній вибірці робився висновок про стабільність прогнозів моделі.

Для успішного бек-тестінгу моделі повинні виконуватися такі критерії:

- модель повинна мати високий коефіцієнт детермінації R^2 на навчальній вибірці;
- відносне зниження R^2 на тестовій вибірці не повинно перевищувати 5%.

У таблицях 2.9-2.10 представлено результати бек-тестінгу моделей методом крос-валідації для двофакторної моделі змінними ВВП за рік в млрд. руб. і обмінним курсом євро на кінець періоду.

Таблиця 2.9 – Результати крос-валідації, R^2

Набір даних	R^2		
	Навчальна вибірка	Тестова вибірка	Δ
1	75.5%	72.5%	3.0%
2	77.4%	69.6%	7.8%
3	69.6%	74.8%	-5.2%
4	74.4%	70.3%	4.1%
Середні значення	74.2%	71.8%	2.4%

Таблиця 2.10 – Результати крос-валідації, стандартна помилка

Набір даних	Стандартна помилка		
	Навчальна вибірка	Тестова вибірка	Δ
1	15.6%	17.5%	-1.9%
2	14.5%	18.6%	-4.1%
3	17.6%	15.0%	2.6%
4	13.5%	18.8%	-5.3%
Середні значення	15.3%	17.5%	-2.2%

Середня ефективність моделі на навчальній вибірці дорівнює 74.2%, на тестовій вибірці трохи нижче 71.8%. Відхилення 2.4% можна вважати допустимим.

Оцінка параметрів моделі. Фінальна модель показника ліквідності на повній вибірці даних в період з 01.09.2011 по 01.05.2016 рр. Коефіцієнти лінійної регресії обчислені методом найменших квадратів.

Модель оцінки показника ліквідності має вигляд:

$$LCR_t = a + b1 * GDP_t^{annual} + b2 * EUR_t^{ep},$$

де, LCR_t – значення показника ліквідності у періоді t ;

GDP_t^{annual} – значення змінної "ВВП в постійних цінах 2011 року, за рік, млрд.грн." в періоді t ;

EUR_t^{av} – значення змінної "Курс євро, на кінець періоду, грн. / євро." в періоді t

$a, b1, b2$ – коефіцієнти моделі (табл. 2.11).

Таблиця 2.11 – Коефіцієнти моделі

Коефіцієнт	Значение
a	-0.144850
$b1$	0.433767
$b2$	-4.733100

На рисунку 2.5 представлені фактичні та прогнозовані значення показника ліквідності

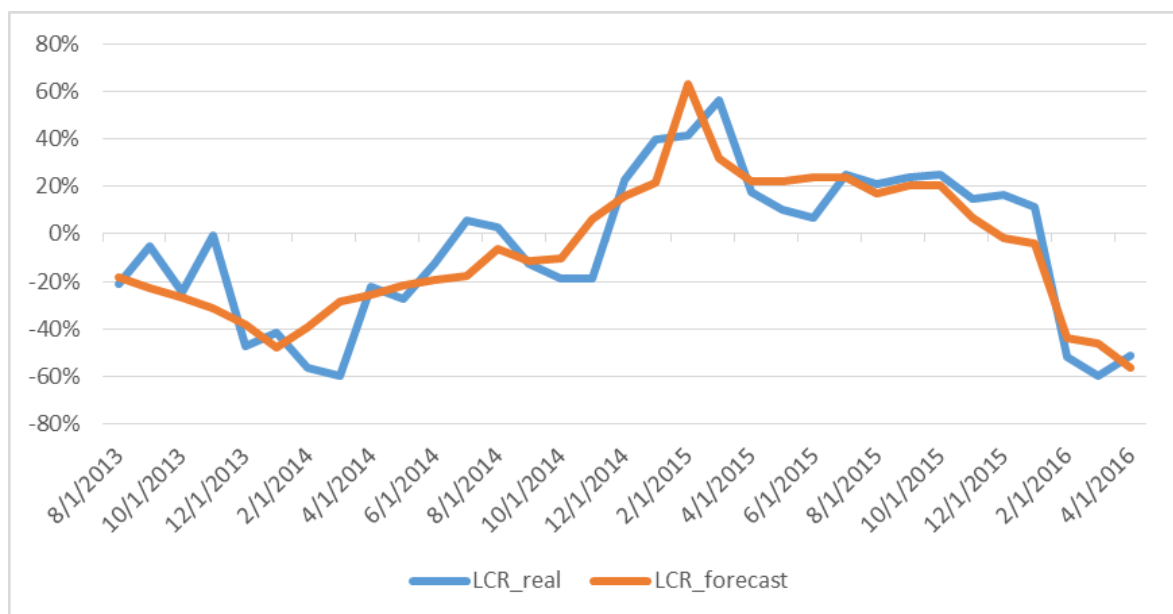


Рисунок 2.5 - Порівняння фактичної та прогнозованої динаміки показника ліквідності

2.2.2.4 Аналіз залишків моделі

Невід'ємним етапом аналізу прийнятності розробленої моделі є аналіз залишків. Форма розкиду помилок по моделі оцінки ринкової вартості забезпечення (рис. 2.11) не свідчить про наявність автокореляції залишків.

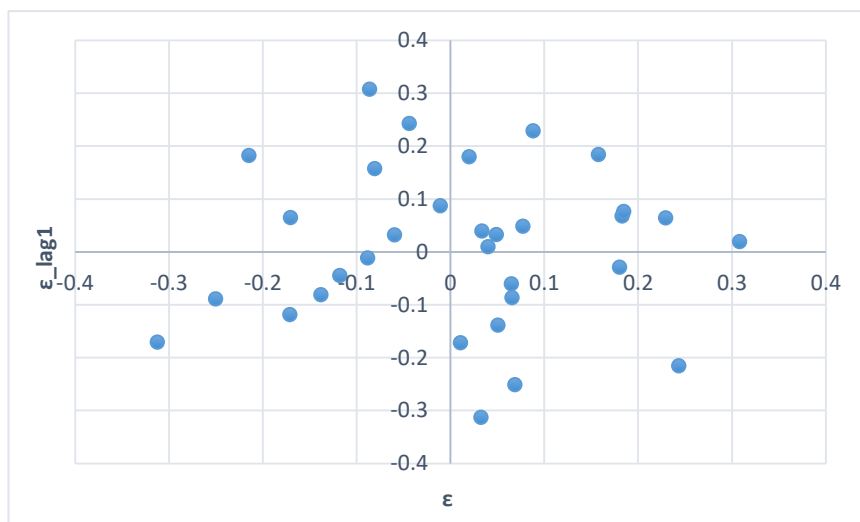


Рисунок 2.6 Графік помилок моделі щодо курсу євро

З метою додаткової перевірки відсутності автокореляції залишків статистичний тест Дарбіна-Уотсона, $DW=1.97$.

2.2.3 Прогнозування показника ліквідності.

По фактичним даним по макроекономічних показників за 2016-2017 роки, побудовано прогноз показника LCR період з 01.05.2016 по 01.05.2017. Результати прогнозування представлені на рисунку 2.7.

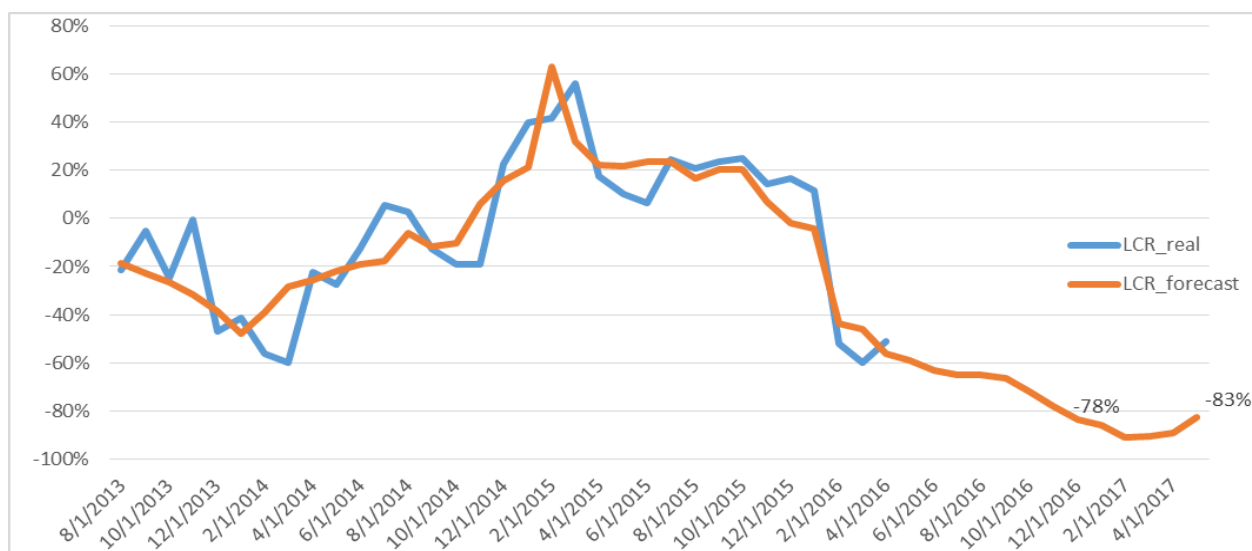


Рисунок 2.7 - Порівняння фактичних та прогнозних значень показника LCR

Висновки до розділу

Враховуючи практику побудови моделей для Банків на комерційній основі, виявлено тенденцію, відмови замовника від авто регресійних моделей. Керівники відділів ризик-менеджменту надають перевагу макроекономічним моделям, часто в якості незалежних змінних використовуються різні макроекономічні показники.

Макроекономічні моделі використовуються як самостійні моделі для внутрішніх потреб Банків, так і допоміжні, для врахування впливу макроекономіки. Наприклад, у 9-ому стандарті міжнародної фінансової звітності наведені рекомендації щодо використання макроекономічних моделей для коригування майбутніх втрат кредитного портфеля та більш коректного визначення суми резервування. В даному розділі була представлена спроба побудови моделі для прогнозування показника ліквідності. Залежна змінна визначається річним приростом показника ліквідності.

Авторегресійна та макроекономічна моделі показали хороші результати, зокрема авторегресійну модель краще використовувати для короткострокових прогнозів до року. Макроекономічну – навпаки, для більш довгострокових прогнозів на рік та більше. Це насамперед пов'язано зі специфікою макроекономічних показників, офіційні прогнози за якими публікуються на сайтах НБУ та Мінфіну. Що дає змогу обґрунтувати результати прогнозу.

РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКИ СТРЕС-ТЕСТУВАННЯ

3.1 Визначення терміну «стрес-тестування», історія виникнення методу та практика застосування

Стрес-тестування (stress testing) – метод кількісної оцінки ризику, який полягає у визначенні величини неузгодженої позиції, яка наражає банк на ризик та у визначенні шокової величини зміни зовнішнього фактору – валютного курсу, процентної ставки тощо. Поєднання цих величин дає уявлення про те, яку суму збитків чи доходів отримає банк, якщо події розвиватимуться за закладеними припущеннями. стрес-тестування широко використовується для оцінки кредитного ризику, ризику ліквідності, валютного ризику, ризику зміни процентної ставки та вартості активів.

Можна зустріти таке визначення стрес-тестування як оцінку потенційного впливу на фінансовий стан кредитної організації ряд заданих змін у факторах ризику, які відповідають виключним але ймовірним подіям [2].

Професор А.М. Тавас визначає стрес-тестування як різномірну групу методів, які оцінюють уразливість активів або портфелів до змін макроекономічної обстановки або екстраординарним, але правдоподібним подій [2]

На конференції з комплексного стрес-тестування ризиків комерційного банку Пономарьов В.М. дав таке визначення: стрес-тестування – це інструмент ризик-менеджменту, який дозволяє моделювати наслідки екстремальної, але можливої події і оцінити вплив даної події на діяльність банку [13].

Метою стрес-тестування є оцінка ризиків та визначення спроможності протистояти потрясінням на фінансовому ринку.

Найбільш поширеними об'єктами стрес-тестування є: різка зміна відсоткових ставок за внутрішніми чи зовнішніми запозиченнями, кредитами, цінними паперами тощо; суттєві коливання валютних курсів; кредитний ризик у кредитних портфелях; різкі зміни в обсягах і структурі капіталу фінансової

установи, вартості застави при іпотеці; зниження ліквідності та можливість дефолту банку; ймовірність виникнення системного ризику на основі різкого зниження ліквідності чи втрати капіталу тощо.

Як базові фактори ризиків Національний банк рекомендує використовувати такі: 1) макроекономічні показники: стабільність економічної ситуації (економічний спад, радикальна зміна вектору розвитку економіки, дефолти першокласних компаній-позичальників тощо); значні коливання курсу національної валюти; відкритість і доступність міжбанківського ринку; рівень політичної та міжнародної стабільності; стійкість фінансових ринків, у тому числі можливість протидіяти спекулятивним атакам; зміни процентних ставок, наприклад, LIBOR, облікової ставки тощо; можливість знецінення майна, яке надано в забезпечення за кредитними операціями банків (зокрема, через падіння цін на ринку нерухомості, кризу окремих галузей економіки тощо); волатильність цін на енергоресурси; 2) мікроекономічні показники: можливість доступу банку до зовнішніх джерел підтримання ліквідності; конкурентна позиція банку (визначена за методикою SWOT-аналізу як узагальнена оцінка)

Для проведення стрес-тестування використовують такі методи: тести чутливості, тести сценаріїв, і тести екстремальних величин.

3.1.1. Історія виникнення методу

Практика проведення перевірок на стійкість в екстремальних умовах (по суті, стрес-тестів) започаткувалася досить давно, і не в фінансовій сфері. Це ї не дивно бо немає такої сфери людської діяльності, де б не знаходило застосування стрес-тестування в тому чи іншому вигляді. Яскравий приклад - краш-тести автомобілів. За їх результатами виявляються недоліки конструкції, приймаються рішення з доопрацювання і модифікації. Аналоги стрес-тестів є в будівництві і інших галузях.

На початку 1990-х років методи стрес-тестування стали освоюватися банками, що працюють на міжнародних ринках, сьогодні стрес-тестування в тому чи іншому вигляді застосовується більшістю великих фінансових установ. Регулюючі та наглядові органи санкціонували використання стрес-тестування як важливого компонента, заснованого на внутрішніх моделях оцінки ринкового ризику. Базельський комітет з банківського нагляду вперше наголосив на необхідності стрес-тестування в січні 1996 р у доповненні до Угоди по капіталу щодо ринкових ризиків: «Банки, які використовують підхід внутрішнього моделювання для відповідності вимогам до капіталу в зв'язку з ринковими ризиками, повинні мати програму всебічного стрес-тестування».

Метою розділу є аналіз практики застосування даного аналітичного інструменту, виявлення основних проблем у сфері методики стрес-тестування і на цій основі пропозиція перспективних напрямків її вдосконалення.

Аналіз численних визначень стрес-тестування як у вітчизняних, так і в зарубіжних джерелах показує, що по суті стрес-тест - визначення впливу виняткових, але в той же час можливих подій. Звичайні, прогнозовані зміни цілком керуються звичайними методами управління ризиками. А виявлення чутливості до виключних (малоймовірних), але можливих подій (шоків) - це вже сфера стрес-тестування. Стрес-тестування може використовуватися:

- для оцінки схильності організації ризиків в стресових умовах, що дозволяє розробляти або вибирати відповідні стратегії для подолання цих ризиків;
- для діагностики та кращого розуміння організацією власного рівня і структури ризиків;
- як засіб оцінки здатності кредитної організації протистояти стресовим ситуаціям (мається на увазі прибутковості і достатності капіталу);
- для визначення максимальних втрат, які банки готові понести в разі розвитку ситуації за певним сценарієм, і як наслідок - для встановлення лімітів за операціями.

Слід ще раз підкреслити, що при проведенні стрес-тестування дослідника не цікавить, чому сталася дана подія, так само як і ймовірність виникнення подібної події. Його цікавить, що буде з нами (конкретним банком або банківським сектором), якщо ця подія все ж станеться.

Першим етапом в застосуванні на практиці стрес-тесту є вибір вихідного шоку або поєднання шоків. Кожен шок має на увазі появу нового фактору ризику і (або) зміна рівня певного фактору ризику, наприклад, падіння цін на нафту. Ключовим аспектом тут є що розглядаються межі шоку. Шок повинен бути найбільш сильним, однак для забезпечення значущості висновків він не повинен виходити за рамки правдоподібності, тобто повинен залишатися імовірним. Наприклад, вважається, що оцінювати вплив одночасного невиконання зобов'язань (дефолту) усіма позичальниками недоцільно [2].

Проводити стрес-тестування абсолютно всіх можливих ризиків і потенційних загроз також недоцільно, та й навряд чи можливо; необхідно фокусувати увагу на найбільш важливих аспектах діяльності. Оскільки сьогодні до проведення стрес-тестів банки спонукає не тільки прагнення до розумного ведення бізнесу, але і воля наглядового органу, банки повинні комбінувати використання сценаріїв стрес-тестування, розроблених наглядовими органами, зі стрес-тестами, підготовленими самостійно для відображення свого специфічного профілю ризиків.

Крім індивідуальних стрес-тестів в міжнародній практиці проводиться агреговане стрес-тестування, яке полягає в оцінці чутливості групи організацій до певних стресових ситуацій. Метою такого аналізу є визначення структурних вразливостей і загальної схильності до ризику фінансової системи.

Глобальна криза та вдосконалення підходів до стрес-тестування. У період глобальної економічної кризи 2008 року виявилася певна недосконалість методів стрес-тестування, в зв'язку з чим виникла необхідність оперативного доопрацювання наявного інструментарію. Міжнародні організації, такі як Рада з фінансової стабільності, Базельський комітет з банківського нагляду,

Європейський комітет з банківського нагляду, Інститут міжнародних фінансів випустили ряд керівних документів і рекомендацій щодо проведення стрес-тестування з урахуванням уроків, отриманих під час глобальної кризи. НБУ також рекомендував кредитним організаціям активно використовувати документи міжнародних організацій [12-16] при розробці власних стрес-тестів. У документах згаданих міжнародних організацій наголошується, що стрес-тестування, яке є ключовим інструментом ризик-менеджменту і стратегічного планування, не було в повній мірі інтегровано в структуру ризик-менеджменту фінансових інститутів. Негативні наслідки цього особливо яскраво проявилися в період кризи, який показав, що банки, керівництво яких приділяло належну увагу розробці методів, розвитку практики стрес-тестування та використання результатів стрес-тестів при прийнятті стратегічних рішень, досить успішно подолали кризу.

Виявилося, що до кризи стрес-тестування здійснювалося в більшості банків в основному як ізольована функція управління ризиками, що має слабе відношення до інших напрямків діяльності, і, відповідно, не вважалося заслугою на особливу увагу. У більшості банків світу незважаючи на застосування стрес-тестування облік його результатів не заохочувався, а рішення щодо витрат, ризику, швидкості і масштабів нарощування додаткового капіталу приймалися безвідносно результатів стрес-тестування. Фактичні втрати багатьох з таких банків в період кризи виявилися значними.

Криза виявив слабкість існуючої практики стрес-тестування по чотирьох напрямках:

- неповне використання стрес-тестування та обмежене використання вищим менеджментом його результатів в процесі управління ризиками;
- недосконалість методології стрес-тестування;
- невірний вибір сценаріїв (розбіжність з умовами реального стресу);
- відсутність стрес-тестування в сегментах бізнесу, пов'язаних зі специфічними ризиками і продуктами.

У більшості банків не було програм стрес-тестування, які зачіпають організацію в цілому; проводилися лише окремі стрес-тести за конкретними ризиками або портфелів. В результаті банки не змогли належним чином виявити кореляцію різних факторів ризику і їх концентрацію. Крім того, системи стрес-тестування в банках були недостатньо гнучкими для оперативного реагування на кризові ситуації. Зокрема, це стосувалося нездатності банків застосовувати нові сценарії і модифікувати наявні моделі.

Сьогодні міжнародні економічні організації звертають особливу увагу на важливість проведення реверсивних (reverse, зворотних) стрес-тестів. На відміну від стандартних стрес-тестів, які базуються на отриманні оцінок потенційних втрат при завданні певних сценаріїв, зворотні стрес-тести спрямовані на визначення набору параметрів (сценаріїв), реалізація яких призведе до банкрутства кредитної організації. Іншими словами, виявляється ступінь (сила) шоків, здатних зруйнувати кредитну організацію [4].

3.1.2 Практика застосування методики стрес-тестування в Україні

З 2008-2009 років дослідницький центр НБУ став активно проводити і публікувати дослідження та рекомендації щодо стрес-тестування та (праці [БЛА-БЛА]), але активні дії розпочалися тільки у 2015 році. У зв'язку з внутрішньою економічною та політичною кризою багато українських банків почали відчувати дефіцит ліквідності і сумісні з цим проблеми. 24 квітня 2015 року НБУ ініціював діагностичне обстеження стану банківської системи. Діагностичне обстеження є обов'язковою частиною програми співпраці між Україною і Міжнародним валютним фондом відповідно до діючого договору EFF. Метою діагностичного обстеження є оцінка стійкості банківської системи шляхом визначення якості

активів і потреб у докапіталізації банків на майбутній період (2015-2017 роки).
Діагностичне обстеження складається з двох етапів:

- етап I: аналіз якості активів (AQR),
- етап II: стрес - тест відповідно до базового макроекономічного сценарію.

Діагностичне обстеження ґрунтується на умовах Технічного завдання, погодженого з МВФ і Світовим банком та затвердженого Постановою НБУ від 15 квітня 2015 №260 (далі – Постанова № 260). Відповідно до цієї Постанови буде проведено обстеження 20 найбільших банків.

Стрес-тестування проводиться для банків на індивідуальній основі з використанням отриманих від банків даних, регулярної звітності та прогнозів НБУ. Моделі стрес-тестування розробляються НБУ.

Процедури стрес-тестування передбачають аналіз великих позичальників/емітентів на індивідуальній основі, враховуючи профіль ризиків позичальників/емітентів і характеристики забезпечення. Інші кредити/експозиції, що не відповідають критеріям «великих», аналізуються на портфельній основі.

Результати стрес-тестування будуть проходити ретельний внутрішній контроль і банки матимуть можливість надати свої коментарі та зауваження, перш ніж результати будуть затверджені.

Даний документ має на меті представити банкам детальну інформацію щодо принципів, сфери застосування, сценаріїв, розрахунків, визначень та припущень стрес-тестування.

Основні характеристики завдання

Сфера обстеження: лише активи в Україні (внутрішня заборгованість):

- кредити, надані резидентам України;
- значні позиції в боргових цінних паперах (за виключенням державних);
- активи, що перейшли під контроль банку як заставодержателя.

Дата обстеження: 31 березня 2015

Сценарій: базовий сценарій, розроблений НБУ на основі макроекономічних прогнозів МВФ.

Горизонт прогнозування: 2015-2017

Механізми впливу: аналіз впливу очікуваного погіршення кредитної якості активів на списання/формування резервів, фінансовий результат, зважені на ризик активи, основний капітал та регулятивний капітал для кожного банку-учасника стрес-тестування протягом 2015-2017 років.

Мінімальні вимоги до капіталу: банки розробляють програми капіталізації на основі оцінок діагностичного обстеження, відповідно до визначеного Національним банком графіку.

Результат: прогноз капіталу для кожного банку (основний та регулятивний капітал) на 2015-2017 за базовим сценарієм., прогнозні потреби в капіталі до кінця 2017 та плани докапіталізації для кожного окремого банку.

Банківська модель розроблена у три етапи. На першому етапі отримано необхідні вхідні дані від інспекторів (етап 1 діагностичного обстеження), із форм статистичної звітності НБУ та від самих банків, що лягли в основу первинної версії моделі. На другому етапі активи, які є предметом аналізу, розділено на три групи: 1) кредити великим позичальникам, 2) кредити державним установам та підприємствам, 3) кредити іншим позичальникам. Доформування резервів за кожною групою активів моделюється згідно із заданим макроекономічним прогнозом. На третьому етапі усі три моделі інтегруються для розрахунку загальної суми доформування резервів та потреб у докапіталізації банків. (стрес-тестування НБУ) Деталі сценарію стрес-тестування у додатку А.

За результатами стрес-тесту успішними виявилися тільки 5 банків з 20, іншим необхідна докапіталізація або інші заходи, такі банки НБУ вже відносить до проблемних

3.2 Різновиди стрес-тестування

З європейської практики стрес-тестування [2]: фінансові організації зобов'язані мати націлений на перспективу підхід до ризик-менеджменту, стратегічному плануванню та плануванню капіталу. Одним з засобів забезпечити такого роду підхід є стрес-тестування. Декілька організаційних аспектів:

- правління несе безпосередню відповідальність за загальну програму стрес-тестування фінансової організації;
- програма стрес-тестування повинна бути невід'ємною частиною ризик менеджменту;
- програма стрес-тестування повинна бути елементом процесу прийняття рішення;
- організація повинна мати задокументовані процедури стрес-тестування, а також визначати відповідальних за проведення стрес-тестування та виділяти необхідні ресурси;
- організація повинна регулярно перевіряти свою програму стрес-тестування та оцінювати її ефективність і адекватність;
- в основі стрес-тесту повинні лежати виключні, але ймовірні події. Програма стрес-тестування повинна включати сценарії з різним ступенем наслідків, у тому числі враховувати можливість різкого економічного спаду;
- організації повинні проводити зворотне стрес-тестування, таке стрес-тестування визначає перелік потенційних загроз для бізнесу;
- результатом проведення програми стрес-тестування повинно бути визначення її впливу на капітал та ліквідність, а також на фінансовий результат, величину та структуру статей балансу;
- фінансові організації повинні визначати адекватні керівницькі рішення, які забезпечать стійкість бізнесу у випадку реалізації стресового сценарію;

- регулятор проводить перевірку програм стрес-тестування (сценарії, методологію та використання результатів);
- регулятор повинен перевірити результати стрес-тестування для того, щоб оцінити стійкість організації до несприятливих економічних умов і її здатність підтримувати достатній капітал та ліквідність;
- регулятор повинен оцінити та перевірити предмет, тяжкість, набір базових гіпотез та перелік компенсуючих дій для загально банківського стрес-тесту;
- регулятор може за власною ініціативою запропонувати фінансовим організаціям свої варіанти обов'язкових сценаріїв і впровадити систему загальних обов'язкових стрес-тестів [13].

3.2.1 Аналіз чутливості

Зазвичай в українських фінансових організаціях, зокрема в комерційних банках з усіх методик стрес-тестування застосовується тільки аналіз чутливості. За правилами європейської практики стрес-тестування, фінансові організації повинні проводити аналіз чутливості для специфічних портфелів ризиків. Прикладами факторів ризику, які використовуються для стрес-тестування можуть бути паралельні зсув кривих дохідності, зсув показників ймовірності дефолту, дефолт найбільших позичальників, зменшення вартості високоліквідних активів.

Для стрес-тестування найчастіше використовуються наступні групи ризиків:

- макроекономічні (наприклад, відсоткові ставки);
- кредитні (наприклад, погіршення платоспроможності позичальників);
- ринкові фактори (наприклад, приріст волатильності обмінних курсів);
- зовнішні фактори (операційні інциденти, екстремальні параметри ринку, події, які суттєво впливають на галузі та регіони).

Такий підхід оснований на зміні одного чи декількох ризик-факторів:

- паралельний зсув кривої дохідності (+/- 100 базисних пунктів);
- девальвація національної валюти;
- зміна відтоків ліквідності на заданому часовому горизонті.
- зміна фондових індексів;
- зміна волатильності ринку;
- зміна дюрації активів та зобов'язань.

Особливості такого методу:

- відносна простота реалізації, наприклад, через підбір або пошук рішення у MS-Excel;
- повноцінний фактор-аналіз, легко визначити вплив кожного фактору ризику;
- як правило заснований на розрахунку дельти (чутливості першого порядку);
- важливо, щоб величина стресу ризик-фактору була значною, але реалістичною;
- важливо показати не тільки гіпотетичну величину втрати, але і пояснити причину зміни ризик-фактору.

Перевагами даного методу є можливість ідентифікувати найбільші фактори ризику для організації чи бізнес-лінії, інтуїтивна зрозумілість, така методика легко сприймається керівництвом і використовується у повсякденній роботі.

Можна виділити наступні недоліки методу: ризик-фактори розглядаються ізольовано один від одного (при одно-факторному аналізі) та з одиничною кореляцією (при багатофакторному аналізі); результати такого аналізу не дають достовірної оцінки втрати при реалізації найгіршого сценарію; зміни ризик-факторів не завжди обґрунтована, незрозуміла й ймовірність такої зміни.

3.2.2 Історичний аналіз

Історичний аналіз другий за популярністю використання метод стрес-тестування. Обирається історична подія (не обов'язково в Україні) і проводиться стрес-тестування організації в ідентичних економічних та політичних умовах.

Для прикладу можна використовувати наступні сценарії:

- Україна 2014-2015рр. (девальвація USD/UAH з 8 до 22, політика дорогих грошей, масові дефолти банків);
- Україна 2008-2009рр. (девальвація USD/UAH з 5 до 8, відтоки ліквідності з банків, високий рівень дефолтів клієнтів);
- Аргентина 2014р. (вибірковий дефолт за державним боргом, 25% девальвація песо, ріст ринкових ставок у два рази);
- Азія 1997р. (18% девальвація тайландського бата, 48% девальвація південнокорейської вони, 56% девальвація індонезійської рупії);
- Ісландія 2008р. (дефолт трьох найбільших банків країни, обмеження руху капіталу з країни).

3.2.3 Гіпотетичний сценарій

За правилами європейської практики стрес-тестування, фінансові організації повинні виконувати сценарний аналіз як частину програми стрес-тестування. Сценарії, що використовуються повинні бути динамічними та направленими на перспективу та включати в себе одночасну реалізацію кількох подій (факторів ризику). Установа повинна мати розуміння сценарію та його вплив на окремі показники ризику, які в свою чергу формують загальний портфель ризиків

організації. Сценарії повинні враховувати загальносистемну взаємодію та крос-ризик ефекти.

Можна виділити такі сильні сторони методу: корисний для розуміння рівня впливу несподіваних змін ринку на фінансовий результат; дозволяє включити у стрес-тест майбутні зміни ринку, виходячи з його стану на момент проведення стрес-тесту; сценарії не повинні бути історично достовірними.

При використанні даного методу не можна зневажати деякими проблемами методу, наприклад: кожен сценарій має суб'єктивну природу (можуть виникнути певні питання з приводу адекватності набору обраних факторів); досить важко визначити ймовірність реалізації даного сценарію.

В українських комерційних банках даний вид стрес-тестування ще набув такої широкої популярності. На сам перед це пов'язано з тим, що поки не існує конкретних алгоритмів реалізації даної методики. Кожна організація повинна самостійно розробляти сценарії, які б в повній мірі охоплювали найважливіші аспекти її діяльності. Розробка таких сценаріїв займає багато часу, і як показує практика не завжди адекватно сприймається керівництвом фінансової установи.

3.2.4 Зворотній стрес-тест

Особливістю даного виду стрес-тестування є те, що він починається вже з якогось результату, при чому необов'язково пояснювати причини настання даної події. Іншими словами визначається сценарій, за яким можуть мати місце певні наслідки. Позитивні і негативні сторони методу співпадають з сценарним стрес-тестом, але на думку дослідника така методика дозволяє змодельовати ситуацію, яка виникла в результаті певної події, яка на час проведення дослідження є досить ймовірною.

3.2.5 Теорія екстремальних значень

Під екстремальними ризиками приймаються події, які мають дуже тяжкі наслідки, але дуже маленьку ймовірність настання з позиції спостерігача в нормальних умовах. Для даного виду стрес-тестування має місце теорія «чорного лебедя», яка розглядає рідкісні події, які важко піддаються прогнозуванню, але призводять до значних наслідків.

Ознаками такої події є:

- неочікувана для експерта;
- продукує значні наслідки;
- у ретроспективі подія має раціональне пояснення, як очікувана.

Екстремальне тестування є досить цікавим для досліджень, але неможливо перебрати всі можливі і неможливі події, і сенсу в цьому небагато.

3.3 Результати стрес-тестування комерційного банку

Етап 1. Аналіз чутливості

У роботі виконано аналіз чутливості згідно правил європейської практики стрес-тестування. В даному випадку проводилося стрес-тестування ризиків ліквідності. Факторами ризику (шоку) було вирішено взяти «летючу частину» від поточних та строкових рахунків клієнтів (фізичних та юридичних осіб), реалізацію депозитних сертифікатів НБУ та реалізацію облігацій внутрішнього державного займу (ОВДЗ).

В даній дипломній роботі розрахунки проводилися за методологією запропонованою у статті Кібитника А.І «Эконометрические методы оценки чувствительности экономической системы», де коефіцієнт чутливості може бути врахований за формулою

$$K_{qi} = \bar{f}(n) * (\bar{x}_i / \bar{y}),$$

де \bar{f} – середнє значення на часовому інтервалі значення похідної багатфакторної апроксимуючої функції по аргументу x_i ; значення \bar{x}_i та \bar{y} – вибіркові середні величини, відповідно, фактору x_i і прогнозного значення коефіцієнта стійкості підприємства у (для банку коефіцієнт ліквідності)

В якості апроксимуючої функції приймемо формулу (3.1) розрахунку ліквідної позиції LP (див. пункт 2.1), LP розраховується як сума активів та пасивів (знак за модулем менший за нуль) за статтями балансу, які представлені у таблиці 3.1.

$$LP = \sum_{i=1}^n A_i + \sum_{j=1}^m (-P_j), \quad (3.2)$$

де, A_i -значення за і-м активним рахунком;

P_j – значення за j-м пасивним рахунком.

Таблиця 3.1- Структура вхідних даних

Активи	Пасиви
<ul style="list-style-type: none"> – каса; – кореспондентський рахунок; – кошти в НБУ; – НОСТРО рахунки; – МБК (актив) з терміном погашення до 1 міс. (від резидентів, від нерезидентів, форекс своп, клієнтські форвардні угоди); – ОВДП; – дебіторська заборгованість; – можливі Залучення від МБК та від акціонера; – депозитні сертифікати. 	<ul style="list-style-type: none"> – ЛОРО рахунки; – МБК (від резидентів, від нерезидентів, форекс своп, клієнтські форвардні угоди) – кошти НБУ; – «Летюча частина» залучених коштів (пот. рахунки юр осіб, сроч. рахунки юр осіб, пот. рахунки фіз осіб, сроч. рахунки фіз осіб; – облігації власної емісії; – кредиторська заборгованість; – незнижуваний залишок на кор.. рахунку в НБУ; – безвідкличні зобов'язання по КЛ.

З формули (3.2), формула розрахунку коефіцієнту чутливості (3.1) для LP буде мати вигляд:

$$K_{\text{чi}} = 1 * (\bar{x}_l / \overline{LP})$$

Результати аналізу чутливості на 01.04.2016 представлені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – показники чутливості для показника LP

Показник		Показник чутливості
«Летюча частина»	пот.порт. юр.ос.	-3.9%
	строк.порт. юр.ос.	-0.7%
	пот.порт. фіз.ос.	-0.2%
	строк.порт. фіз.ос.	-0.2%
МБК		-5.9%
Ностро		-5.0%

За результатами аналізу чутливості виявлено, що ліквідна позиція найбільш чутлива до зміни ситуації на міжбанківському ринку, це досить передбачувано тому, що банк досить активно користується інструментами на міжбанківському ринку. У період з 01.01.2016 по 01.04.2016, в кожний операційний день проводилось від 1 до 4 операцій на міжбанківському ринку, з мінімальною сумою операції 5 міл. дол. США.

Етап 2. Однофакторний стрес-тест.

На другому етапі проводився однофакторний стрес-тест, в якості стрес-факторів використовувалися показники ризику, які були виявлені на попередньому етапі. Стресове значення фактору ризику визначалося на основі історичних даних (найбільш стресового для банку періоду кінець 2013 року – початок 2014 року). У таблиці 3.3 представлені результати однофакторного стрес-тестування ліквідної позиції на 01.04.2016.

Таблиця 3.3 – Результати однофакторного стрес-тестування

Показник		Квітень 2016	Стресовий сценарій	ΔLP
«Летюча частина»	пот.порт. юр.ос.	36%	65%	-27%
	строк.порт. юр.ос.	36%	70%	-15%
	пот.порт. фіз.ос.	56%	80%	-2%
	строк.порт. фіз.ос.	8%	35%	-17%
МБК		100%	-15%	-25%
Ностро		100%	-30%	-4%

Результати стрес-тестування не суперечать результатам аналізу чутливості. При банкрутстві 1 банку(який відповідає 15% від загальних міжбанківських операцій) з яким була виконана операція на міжбанківському ринку ліквідна позиція зменшиться на 25%. Враховуючи концентрацію пасивів саме у поточних коштів юридичних осіб. При середньому збільшенні відтоків за пасивними статтями балансу на 30%, найбільший вплив на ліквідну позицію спричиняє саме зменшення коштів на поточних рахунках юридичних осіб.

Етап 3. Зворотній стрес-тест

Для зворотного стрес тестування було обрано сценарій «Втрата контролю над Харківською областю», такий вибір було зроблено не навмання. Проаналізувавши стан банку на 2016 рік, аналітики банку зробили висновок, що найбільша проблема установи - це неповернення кредитів позичальниками, внаслідок дефолту клієнтів чи знаходження клієнтів на непідконтрольній території. Це приводить до потреби формування резервів, докапіталізації та інших заходів, що негативно впливають на ліквідність банку на його стан в цілому, іншими словами банк змушений визнавати свої втрати.

Для доведення вище сказаного необхідно більш детально ознайомитися з кредитним портфелем банку. На таблиці 3.4 можна побачити розподіл кредитного портфелю банку між галузями діяльності.

Таблиця 3.4 - Розподіл кредитного портфелю за секторами економіки

Галузь	Платоспроможні контрагенти	Неплатоспроможні контрагенти	Усі контрагенти
Сільське господарство	1.3%		1.3%
Важка промисловість	3.5%	23.8%	27.3%
Легка промисловість	22.0%	10.1%	32.1%
Будівельний бізнес	6.3%	5.6%	11.9%
Енергетичний бізнес	8.7%	5.6%	14.3%
Фінансові установи	12.3%	0.7%	13.0%
Сума	54.2%	45.8%	100.0%

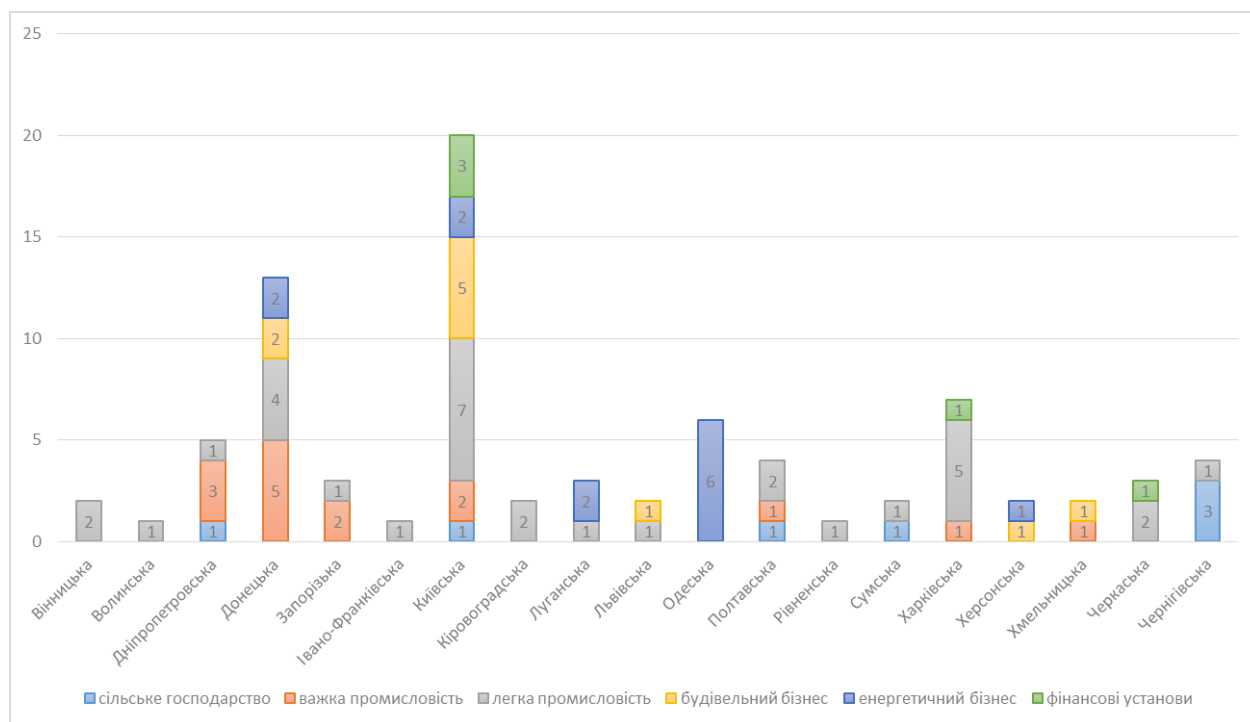


Рисунок 3.1 – Розподіл кредитного портфелю банку за галузями та областями

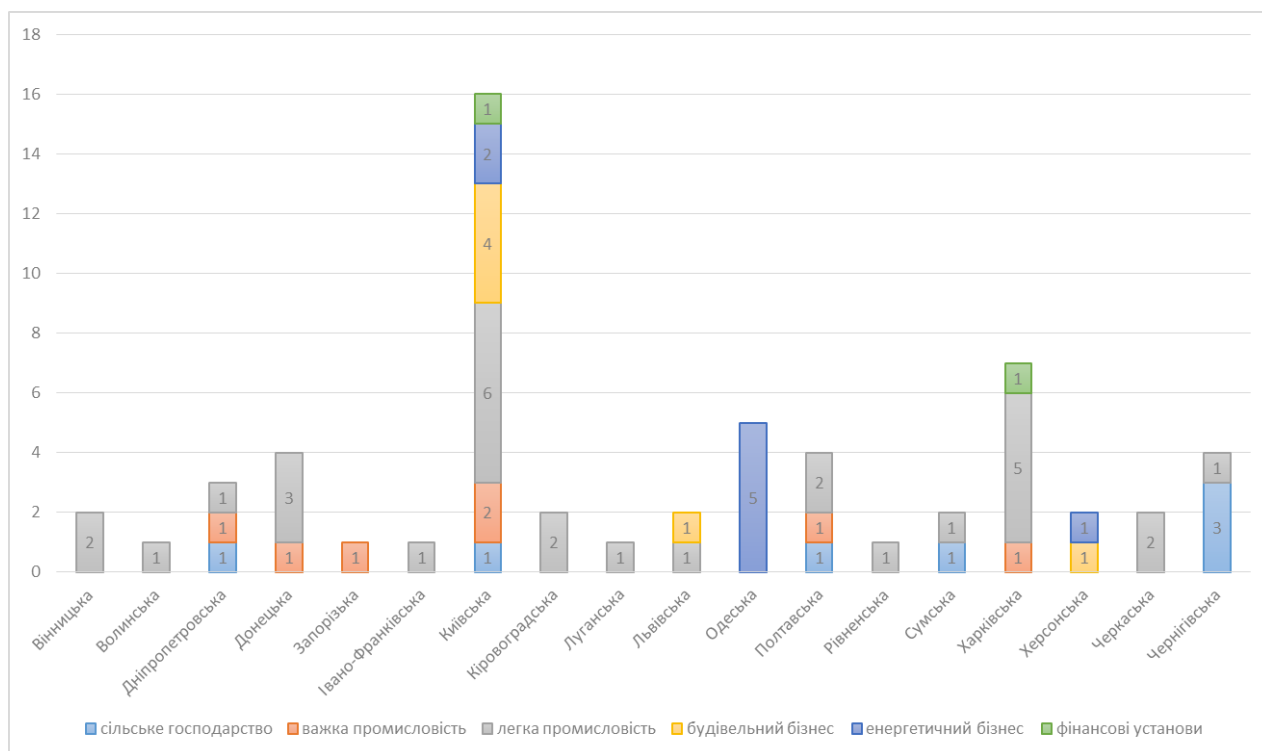


Рисунок 3.2 – Розподіл платоспроможного кредитного портфелю банку за галузями та областями

У другому стовпчику таблиці вказана доля галузі у загальному кредитному портфелі (станом на середину квітня 2016 року), у третьому стовпчику – доля платоспроможних позичальників даної галузі у загальному кредитному портфелі, у четвертому – різниця між платоспроможними і всіма позичальниками.

Найбільше банк кредитує легку промисловість – 32,1%, важку промисловість (видобуток мінералів – 9,9 %), енергетичний бізнес – 14,3 %. З цих галузей найбільші втрати він отримав від активів важкої промисловості (доля неплатоспроможних клієнтів 87%), більш стійкими виявилися активи легкої промисловості (доля неплатоспроможних клієнтів складає 31%). Найбільш стійкими виявилися кредити надані фінансовим установам (доля неплатоспроможних клієнтів складає 5%).

Для того щоб ознайомитися з територіальним розподілом кредитного портфелю, необхідно звернути увагу на таблицю 3.5.

Таблиця 3.5- Розподіл кредитного портфелю за областями

Галузь	Платоспроможні контрагенти	Неплатоспроможні контрагенти	Усього
Вінницька	0.0%	1.1%	1.1%
Волинська	0.0%	0.4%	0.4%
Дніпропетровська	11.1%	2.1%	13.2%
Донецька	9.1%	1.8%	10.9%
Запорізька	12.4%	0.9%	13.3%
Івано-Франківська	0.0%	0.4%	0.4%
Київська	1.4%	25.7%	27.1%
Кіровоградська	0.0%	1.6%	1.6%
Луганська	3.4%	0.4%	3.8%
Львівська	0.0%	0.4%	0.4%
Одеська	1.6%	5.6%	7.1%
Полтавська	0.0%	0.6%	0.6%
Рівненська	0.0%	0.3%	0.3%
Сумська	0.0%	0.5%	0.5%
Харківська	0.0%	9.6%	9.6%
Херсонська	0.0%	1.0%	1.0%
Хмельницька	6.7%		6.7%
Черкаська	0.2%	0.5%	0.7%
Чернігівська	0.0%	1.3%	1.3%
Сума	45.8%	54.2%	100.0%

У другому стовпчику таблиці вказана доля області у загальному кредитному портфелі (станом на середину квітня 2016 року), у третьому стовпчику – доля платоспроможних позичальників даної області у загальному кредитному портфелі, у четвертому – різниця між платоспроможними і всіма позичальниками.

Найбільша концентрація кредитного портфеля у Київській області – 27.1%, трохи менша у Дніпропетровській – 13.2%, Запорізькій – 13.2 %, Донецькій – 10.9%, Харківській – 9.6%, Одеській – 7,1%, Хмельницькій –6.7%, але якщо звернути увагу на стабільність регіонів ситуація суттєво зміниться. Повністю припинилися виплати у Волинській, Івано-Франківській, Луганській, Львівській, Рівненській, Сумській, Хмельницькій та Черкаській. На 80-90% зменшилися виплати у Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Полтавській областях. Найбільш стабільними виявились Харківська та Київська області.

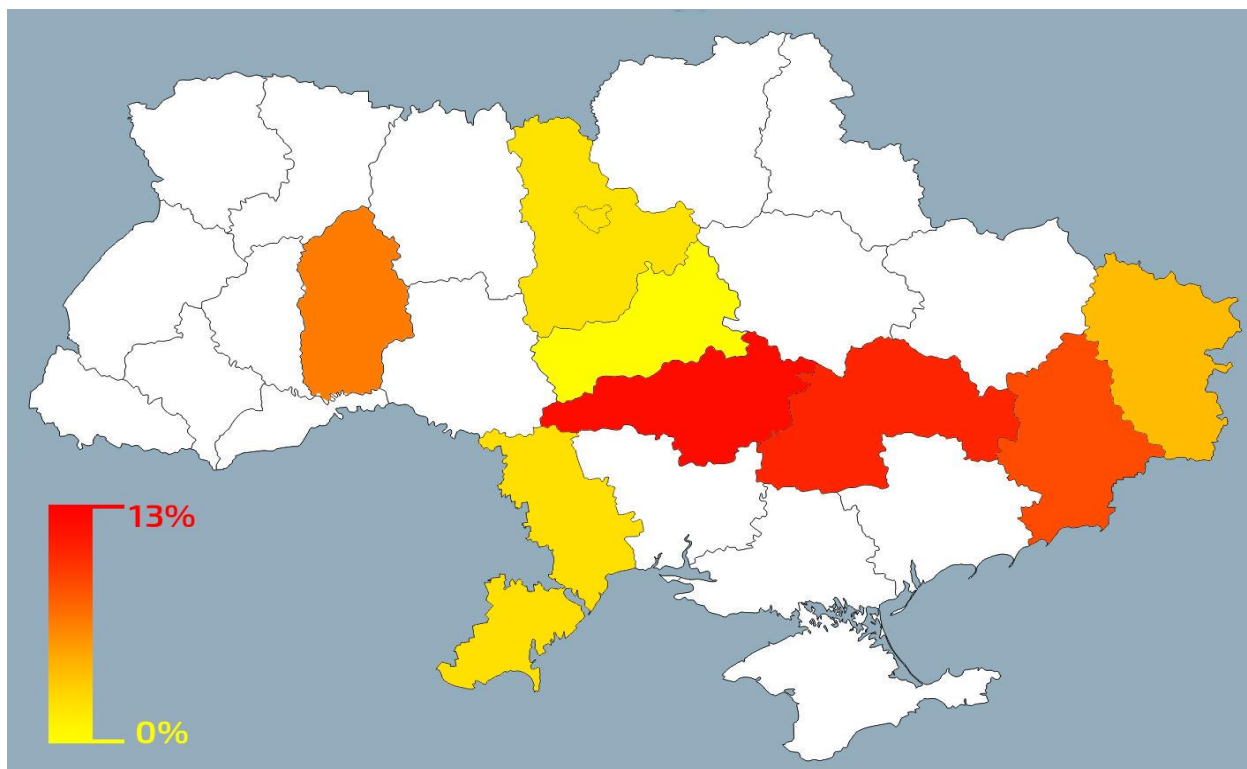


Рисунок 3.3 - Кредитний портфель неплатоспроможних позичальників

Як можна припустити причини несплати у клієнтів різні: у східних областях вони в першу чергу пов'язані з втратою Україною контролю над територіями Донецької і Луганської областей, ведення бойових дій, внаслідок яких руйнування майна, припинення виробництва; у західних областях причиною несплати найчастіше є дефолт клієнта у наслідок різкого підвищення курсу USD/UAH, підвищення податків та нестабільної економічної ситуації у країні в цілому.

Для зворотного тесту обираємо «Втрату контролю над Харківською областю», з декількох причин, по перше, ця область межує з Луганською областю, по-друге, частина кредитного портфелю, наданого позичальникам з Харківської області – одна з найстабільніших, втрата цієї частини портфелю може стати фатальною.

Для прогнозування дефолту кожного клієнта окремо не вдалося побудувати адекватної моделі, насамперед через те, що вибірка клієнтів < 70 . По кожному клієнту окремо групою експертів (аналітиків банку) визначалася ймовірність

дефолту у такій ситуації, аналітики прийшли до наступних висновків таблиця 3.6, рис.3.4 -3.5.

Таблиця 3.6- Розподіл кредитного портфелю за областями

Область	Доля неплатоспроможних контрагентів у КП банку після стресового сценарію	Доля платоспроможних контрагентів у КП банку після стресового сценарію	Доля платоспроможних контрагентів у КП банку
Вінницька	1.1%	0.0%	1.1%
Волинська	0.4%	0.0%	0.4%
Дніпропетровська	0.8%	1.3%	2.1%
Донецька	1.8%	0.0%	1.8%
Запорізька	0.9%	0.0%	0.9%
Івано-Франківська	0.4%	0.0%	0.4%
Київська	19.1%	6.6%	25.7%
Кіровоградська	0.0%	1.6%	1.6%
Луганська	0.4%	0.0%	0.4%
Львівська	0.0%	0.4%	0.4%
Одеська	1.6%	4.0%	5.6%
Полтавська	0.2%	0.4%	0.6%
Рівненська	0.3%	0.0%	0.3%
Сумська	0.5%	0.0%	0.5%
Харківська	8.6%	1.0%	9.6%
Херсонська	0.0%	1.0%	1.0%
Черкаська	0.0%	0.5%	0.5%
Чернігівська	0.3%	1.0%	1.3%
Сума	36.4%	17.8%	54.2%

У Полтавській, Донецькій, Вінницькій областях виплати припинилися, майже перестали поступати виплати від Харківської і Херсонської областей. У результаті обсяг кредитного портфелю зменшився на 67% від кредитного портфеля платоспроможних клієнтів, і складає 37 % від кредитного портфелю на кінець квітня 2016 року.

Стан та поведінку кредитного портфелю фізичних осіб розглядати немає сенсу, тому що він є незначним у порівнянні з кредитним портфелем корпоративного бізнесу.

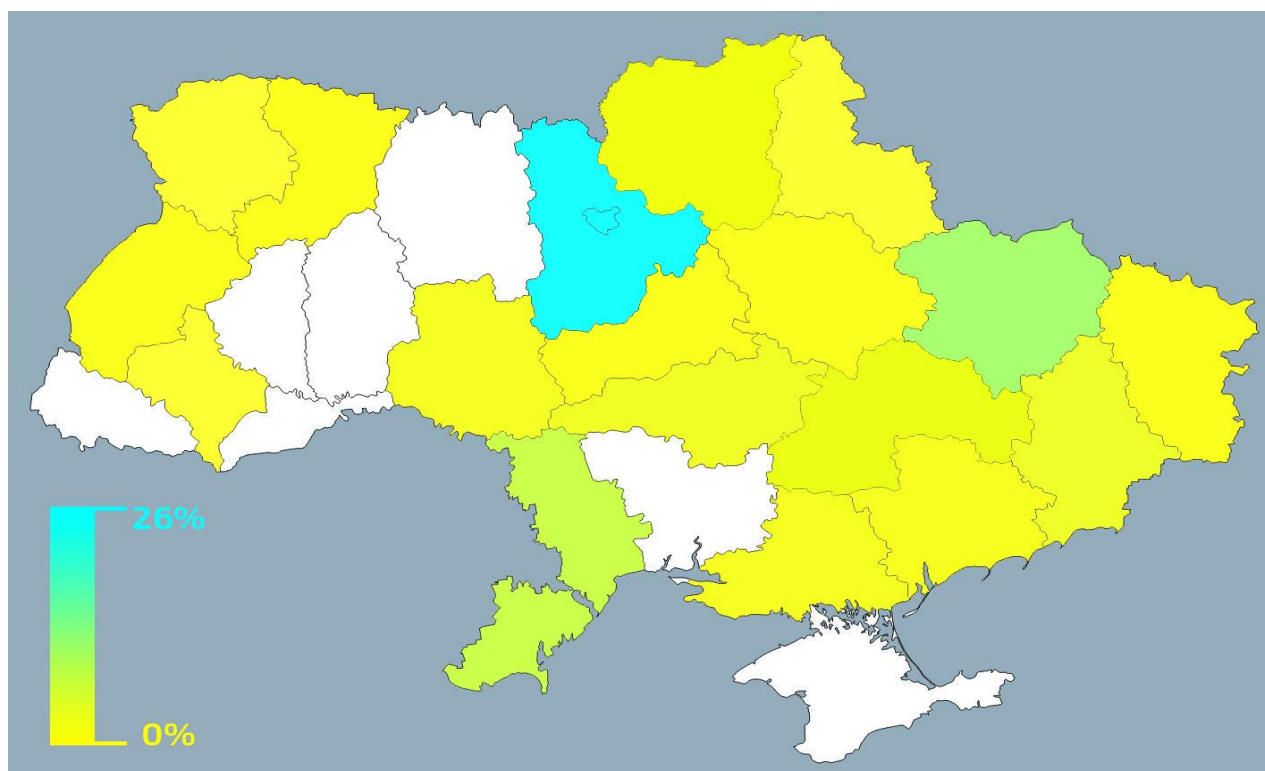


Рисунок 3.4 - Розподіл платоспроможної частини кредитного портфелю банку по Україні

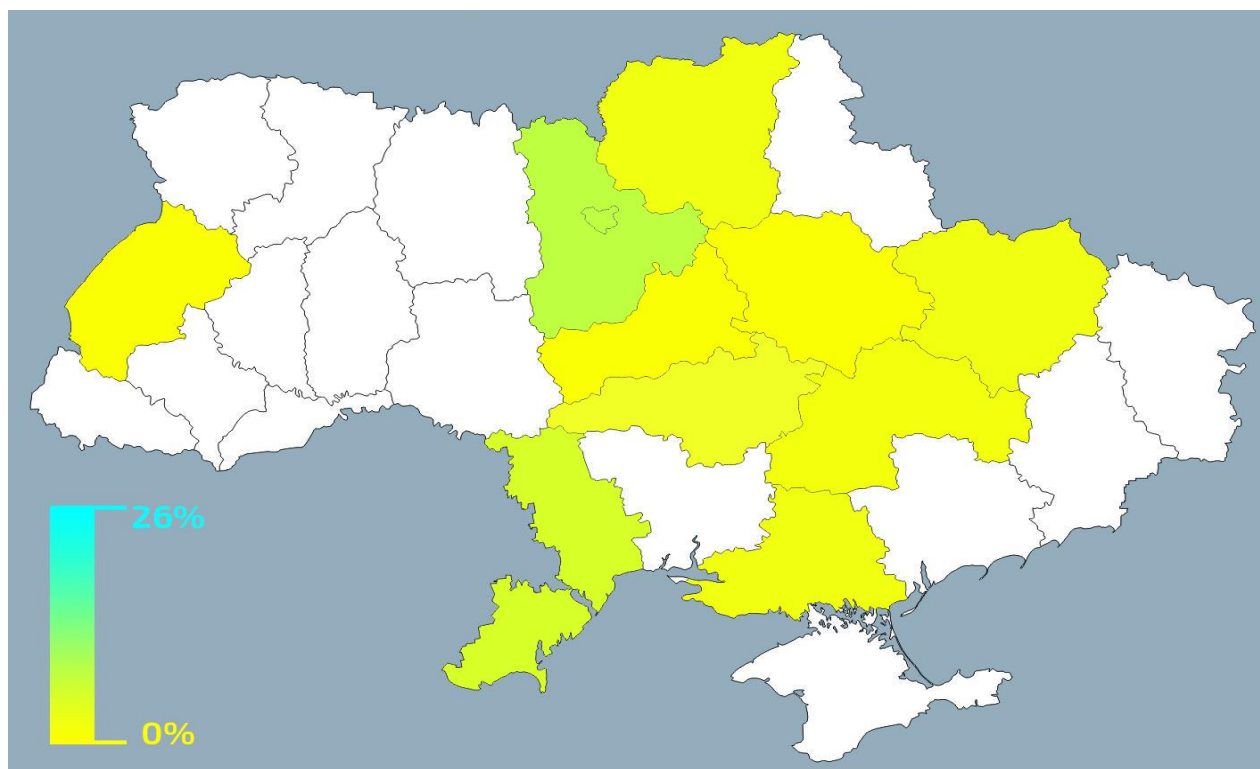


Рисунок 3.5 - Розподіл платоспроможної частини кредитного портфелю банку по Україні у разі виконання умов стресового сценарію

Для прогнозування проценту відтоків по депозитному портфелю теж приймали участь експерти, в результаті чого було отримано такі відсотки відтоків
таблиця 3.7

У сценарій закладено наступні зовнішні фактори:

- курс USD/UAH – 40 гривень за 1 долар;
- курс EUR/UAH – 50 гривень за євро;
- НБУ не надає довгострокове рефінансування (залишаються тільки овернайт);
- рівень довіри населення до банку падає ;
- негативна інформація в СМІ;

Таблиця 3.7 - Таблиця відсотків відтоків

«Летюча частина»	квітень 2016	Стресовий сценарій
строк.порт. юр.ос.	33%	65%
пот.порт. юр.ос.	33%	80%
строк.порт. фіз.ос.	14%	60%
пот.порт. фіз.ос.	7%	85%

Якщо в нормальних умовах ми бачимо поступове зменшення показника ліквідності (за макроекономічною моделлю рис 2.1.2) і, можливо, стабілізацію показника ліквідності у 2017 році згідно довгострокових прогнозів ліквідності показника ліквідності, то в умовах стрес-тесту показник різко спадає, виплати по кредитам в непідконтрольних територіях припиняються, застави стають недоступними і згідно практики втрати контролю над територіями Донецької та Луганською областями потребують майже 100% резервування, яке буде виділено з високоліквідних активів, що безпосередньо негативно впливає на показник ліквідності. Скоріш за все за відсутності підтримки банку з боку материнської установи банк збанкрутує протягом року після настання стресової події.

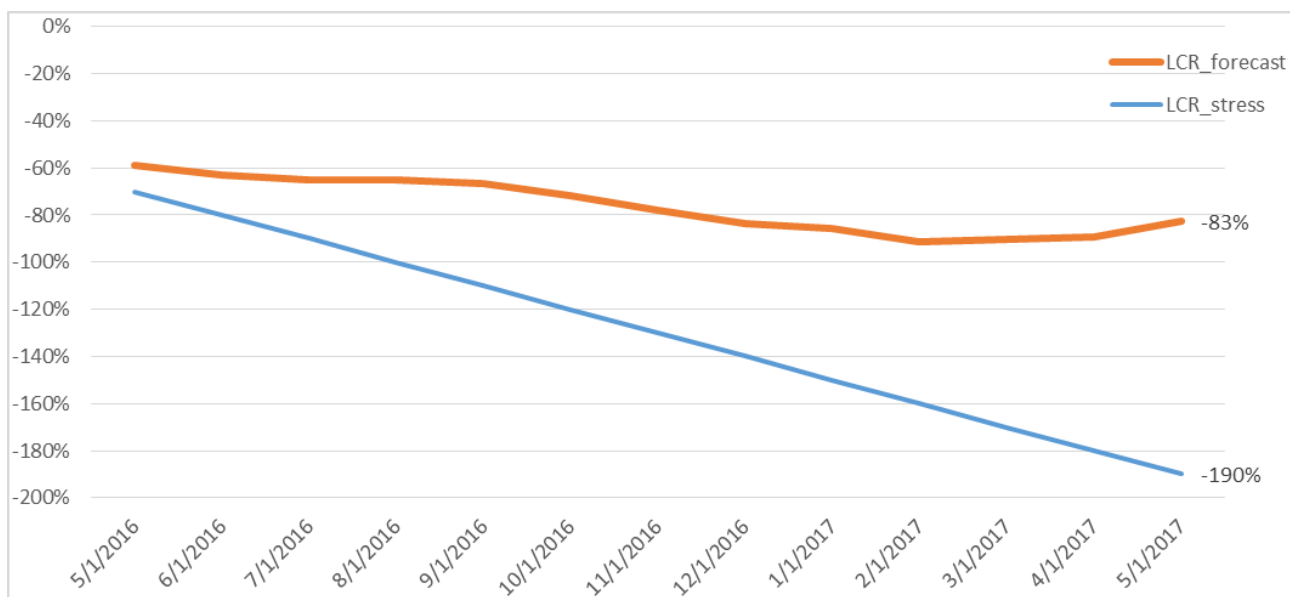


Рисунок 3.6 – Порівняння прогнозних значень ліквідності для прогнозу за нормальних та стресових умов

Висновки до розділу

У даному розділі було розглянуто існуючі методики стрес-тестування, проведено порівняльний аналіз, визначено позитивні та негативні якості кожного методу. Проаналізовано досвід застосування стрес-тестування в Україні та за кордоном.

Визначено причини та необхідність застосування даного методу в умовах нестабільної економічної ситуації.

Проведено стрес-тестування ліквідності комерційного банку, з застосуванням розробленої програми, оцінок і консультацій експертів. Найбільш цікавими є результати зворотного стрес-тестування, розглядався сценарій втрати контролю над Харківською областю. Даний метод поєднує у собі декілька методів стрес-тестування: історичний аналіз (використовувався для оцінки кредитного портфелю до та після втрати контролю над частинами Донецької та Луганської областей), сценарний аналіз (зроблено припущення щодо поведінки деяких

макроекономічних показників, дані отримані на основі експертних оцінок) , теорію екстремальних значень (подія, яка розглядається є виключною, але ймовірною; розглянуто сценарій «чорного лебедя» - малоімовірна подія, яка буде нести тяжкі наслідки, як для досліджуваної установи так і для країни в цілому).

Після зібрання даних та формулювання сценарію було проведення прогнозування показника ліквідності на місяць (на 22 робочих дня) в нормальних умовах та у разі виконання умов сценарію. Якщо в нормальних умовах ми бачимо стабілізацію і зростання показника ліквідності, то в умовах стрес-тесту показник різко спадає, виплати по кредитах в невідконтрольних територіях припиняються, застави стають недоступними і згідно практики втрати контролю над територіями Донецької та Луганською областями потребують майже 100% резервування, яке буде виділено з високоліквідних активів, що безпосередньо негативно впливає на показник ліквідності. Найімовірніше виконання такого сценарію буде фатальним для банку, тобто скоріш за все приведе до банкрутства.

РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА СТАРТАП-ПРОЕКТУ

4.1 Інформаційна карта проекту

У таблиці 4.1 представлена інформаційна карта проекту.

Таблиця 4.1 - Інформаційна карта проекту

1. Назва проекту	Модель для довгострокового прогнозування показник
2. Автори проекту	Попхадзе Олександра
3. Коротка анотація	<p>Додаток, що буде автоматично будувати макроекономічну модель для оцінки впливу макрофакторів на будь-який фінансовий показник, який обрав клієнт.</p> <p>В основі буде лежати алгоритм для визначення оптимальної моделі.</p> <p>Безпосередньо для адекватного навчання та тестування моделі необхідно отримати від клієнтів сервісу часові ряди показників, які будуть досліджуватись. В протилежному випадку клієнтам будуть запропоновані універсальні для ринку моделі.</p>
4. Термін реалізації проекту	8 місяців
	Тривалість проекту (в місяцях)
5. Необхідні ресурси	Офіс, сервер, комп'ютери для кожного співробітника, гроші на зарплати.
	Перелік усіх необхідних ресурсів (фінансових, матеріальних, інтелектуальних тощо)

Продовження таблиці 4.1

7. Головні цілі та завдання проекту	Розробити якісний та зручний продукт, який буде необхідний банкам та фінансовим компаніям, що потребують удосконалення своїх моделей для відповідності їх міжнародним стандартам фінансової звітності (МСФЗ).
-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8. Очікувані результати (Позитивні зміни, які відбудуться в результаті реалізації проекту після його завершення та в довгостроковій перспективі)
Сервіс, що матиме змогу будувати моделі для визначення впливу макроекономічних факторів для будь-яких фінансових показників.

4.2 Команда стартап-проекту

У таблиці 4.2 представлена команда проекту.

Таблиця 4.2 – Команда стартап-проекту

Посада	Функціональні обов'язки та досвіду роботи	Роль
Керівник проекту	Пошук інвесторів, керування компанією.	Генератор ідей, координатор
Технічний директор	Керування технічною стороною проекту, розробка архітектури, підбір необхідних технологій. Досвід у програмуванні та менеджменті.	Координатор, експерт

Продовження таблиці 4.2

Посада	Функціональні обов'язки та досвіду роботи	Роль
Data- аналітик	Розробка математичних моделей, досвід роботи з великими масивами даних.	Спеціаліст, дослідник
Програміст	Розробка додатку. Досвід у машинному навчанні. Досвід створення серверних додатків.	Виконавець, реалізатор
Веб-розробник	Створення сайту-платформи для взаємодії з серверним додатком. Навички у дизайні та веб-розробці.	Творець, реалізатор

4.3 Бізнес-модель Canvas проекту «Система автоматизованої побудови макроекономічних моделей»

Бізнес-модель Canvas у першу чергу призначена для діючих бізнесів і компаній, і застосовується для розбору існуючої бізнес-моделі з метою знаходження слабких місць або нових точок зростання.

Бізнес-модель складається з 9 блоків, які можуть бути об'єднані в 4 групи, кожна з блоків описує свою частину бізнес-моделі суб'єкта господарювання, а саме: ключові партнери, ключові активності, гідності та пропозиції, відносини з замовником, призначені для користувача сегменти, ключові ресурси, канали постачання, структура витрат і джерела доходів

У таблиці 4.3 представлена бізнес- модель Canvas проекту «Система автоматизованої побудови макроекономічних моделей»

Таблиця 4.3 - Бізнес-модель Canvas проекту «Система автоматизованої побудови макроекономічних моделей»

8. Ключові партнери Національний банк України, комерційні банки України	7. Ключові види діяльності Побудова макроекономічних моделей	2. Ціннісні пропозиції Зручна для використання програма; пришвидшення прийняття рішень по видачі кредитів;	4. Взаємовідносини з клієнтами Служба підтримки; Супроводження продукту протягом певного терміну.	1. Споживчі сегменти Фінансові установи (банки, кредитні організації).
	6. Ключові ресурси Команда розробників; комп'ютери з необхідними обчислювальними потужностями.	дві версії продукту - для клієнтів з існуючою базою даних по економічним показникам та без бази даних, або з недостатньою кількістю спостережень; продукт, який не потребує особливих налаштувань перед першим використанням.	3. Канали збуту Спеціалізовані виставки; презентації для цільового сегменту; служба роботи з клієнтами.	
9. Структура витрат Оренда офісу. Оренда серверу. Зарплатня команді розробників.				5. Потоки надходження доходу Розробка спеціалізованого продукту (за умови надання клієнтом бази даних) . Покупка ліцензії на певний термін (універсальна web-версія продукту).

4.4 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту

Визначення ринкових можливостей, які можна використати під час ринкового впровадження проекту, та ринкових загроз, які можуть перешкодити реалізації проекту, дозволяє спланувати напрями розвитку проекту із урахуванням стану ринкового середовища, потреб потенційних клієнтів та пропозицій проектів-конкурентів.

Спочатку проводиться аналіз попиту: наявність попиту, обсяг, динаміка розвитку ринку (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 -Попередня характеристика потенційного ринку стартап-проекту

№ п/п	Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
1	Кількість головних гравців, од	0
2	Загальний обсяг продаж, грн/ум.од	0
3	Динаміка ринку (якісна оцінка)	Зростає
4	Наявність обмежень для входу (вказати характер обмежень)	Вихід на ринок прямого конкурента, або суттєве зниження вартості послуг непрямих конкурентів (консалтингових компаній)
5	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	Не має
6	Середня норма рентабельності в галузі (або по ринку), %	300

Рентабельність — поняття, що характеризує економічну ефективність виробництва, за якої за рахунок грошової виручки від реалізації продукції (робіт, послуг) повністю відшкодовує витрати на її виробництво й одержується прибуток як головне джерело розширеного відтворення [32].

Суть одного із найважливіших методів оцінки економічної ефективності інвестицій полягає у розрахунку їх середньої рентабельності за формулою [33]

$$R = \frac{P}{1 \cdot n} * 100,$$

де Р - прибуток за час експлуатації проекту; / - повна сума інвестиційних витрат; п - час експлуатації проекту.

Інвестувати грошові засоби доцільно тоді, коли від цього можна отримати більший прибуток, ніж від їх зберігання у банку. Порівнюючи середньорічну рентабельність інвестицій зі ставкою банківського відсотка, можна дійти висновку, що вигідніше [33-34].

Середня норма рентабельності в галузі (або по ринку) порівнюється із банківським відсотком на вкладення. За умови, що останній є вищим, можливо, має сенс вкласти кошти в інший проект.

За результатами аналізу таблиці робиться висновок щодо того, чи є ринок привабливим для входження за попереднім оцінюванням.

Надалі визначаються потенційні групи клієнтів, їх характеристики, та формується орієнтовний перелік вимог до товару для кожної групи (табл. 4.5).

Таблиця 4.5 - Характеристика потенційних клієнтів стартап-проекту

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
1	Врахування впливу макроекономічних показників у існуючих моделях	Банки	Наявність внутрішньої методології, більш жорсткі вимоги НБУ, різноманітність продуктів	Швидкість роботи програми Технічна підтримка Невисока вартість продукту
		Кредитні організації, «швидкі кредити»	Менша кількість кредитних продуктів, частіше спеціалізація на короткострокових кредитах під великий відсоток	

Після визначення потенційних груп клієнтів проводиться аналіз ринкового середовища: складаються таблиці факторів, що сприяють ринковому впровадженню проекту, та факторів, що йому перешкоджають (табл. №№ 4.6-4.7). Фактори в таблиці подавати в порядку зменшення значущості.

Таблиця 4.6 - Фактори загроз

№ п/п	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1	Важко увійти у ринок	Споживачі можуть не погодитись купувати продукт	Розповсюдження демо-версії безкоштовно
2	Зміна потреб користувачів	Користувачам необхідне програмне забезпечення з іншим функціоналом	Розширення функціональних можливостей додатку.

Таблиця 4.7 - Фактори можливостей

№ п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1	Зацікавленість споживачів	Фінансові установи зацікавлені у відповідності власних моделей стандартам МСФЗ	Впровадження продукту
2	Велика кількість нових організацій з видачі «швидких» кредитів	Останнім часом великим попитом користуються послуги фін. організацій з видачі «швидких» короткострокових кредитів, компанії потребують збільшення точності розрахунків.	Впровадження продукту

Надалі проводиться аналіз пропозиції: визначаються загальні риси конкуренції на ринку (табл. 4.8) та аналіз конкуренції в галузі за М. Портером (табл.4.9)

Таблиця 4.8 - Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб бути конкурентоспроможною)
1. Вказати тип конкуренції - монополія/олігополія/ монополістична/чиста	Монополія	добробка та оновлення продукту, технічна підтримка, невисока вартість продукту
2. За рівнем конкурентної боротьби - локальний/національний/...	Локальний/Національний	
3. За галузевою ознакою - міжгалузева/ внутрішньогалузева	Внутрішньогалузева	
4. Конкуренція за видами товарів: - товарно-родова - товарно-видова - між бажаннями	Товарно-родова	
5. За характером конкурентних переваг - цінова / нецінова	Цінова	
6. За інтенсивністю - марочна/не марочна	Не марочна	

Таблиця 4.9 - Аналіз конкуренції в галузі за М. Портером

	Прямі конкуренти в галузі	Потенційні конкуренти	Постачальники	Клієнти	Товари-замінники
Складові аналізу	Аналітичні відділи фін. установ	Консалтингові компанії	Міністерство фінансів, використовуються відкриті дані	Потреби у відповідності власних моделей стандартам МСФЗ та збільшенні точності розрахунків	Продукти консалтингових компаній
Висновки :	Ймовірність того, що фін. установи будуть вирішувати проблему адаптації моделей власними силами.	Послуги консалтингових компаній може дозволити собі не кожна фінансова установа, отже є можливість виходу на ринок невеликих фінансових установ	Постачальник може відмовитися від співпраці	Клієнта дуже важко переконати у перевагах нашого продукту	Конкурент на ринку великих компаній

За результатами аналізу таблиці робиться висновок щодо принципової можливості роботи на ринку з огляду на конкурентну ситуацію. Також робиться висновок щодо характеристик (сильних сторін), які повинен мати проект, щоб бути конкурентоспроможним на ринку. Другий висновок враховується при формулюванні переліку факторів конкурентоспроможності (табл. 4.10).

Таблиця 4.10 - Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проектів значущим)
1	Доступність продукту	Доступна альтернатива послуг консалтингової компанії, чи найму постійних кредитних аналітиків у штат
2	Якість моделі	Моделю розробляється індивідуально для кожного клієнта за умови надання даних, в іншому випадку побудова моделі на загальних ринкових даних
3	Технічна підтримка	Супроводження продукту після впровадження
4	Легке використання	Не потребує специфічних знань та навичок у споживача

За визначеними факторами конкурентоспроможності (табл. 4.10) проводиться аналіз сильних та слабких сторін стартап-проекту (табл. 4.11).

Таблиця 4.11 - Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін «САПСК»

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Бали 1-4	Рейтинг товарів-конкурентів у порівнянні з СПСМ						
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1	Доступність продукту	3	+						
2	Якість моделі	3							+
3	Технічна підтримка	2					+		
4	Легкість використання	2				+			

Фінальним етапом ринкового аналізу можливостей впровадження проекту є складання SWOT-аналізу (матриці аналізу сильних (Strength) та слабких (Weak) сторін, загроз (Troubles) та можливостей (Opportunities) (табл.4.12) на основі виділених ринкових загроз та можливостей, та сильних і слабких сторін (табл. 4.11).

Перелік ринкових загроз та ринкових можливостей складається на основі аналізу факторів загроз та факторів можливостей маркетингового середовища. Ринкові загрози та ринкові можливості є наслідками (прогнозованими результатами) впливу факторів, і, на відміну від них, ще не є реалізованими на ринку та мають певну ймовірність здійснення. Наприклад: зниження доходів потенційних споживачів – фактор загрози, на основі якого можна зробити прогноз щодо посилення значущості цінового фактору при виборі товару та відповідно, – цінової конкуренції (а це вже – ринкова загроза).

Таблиця 4.12 - SWOT- аналіз стартап-проекту

<p>Сильні сторони:</p> <p>Висока точність обчислень</p> <p>Швидкість роботи</p> <p>Легкість використання</p> <p>Невисока ціна</p>	<p>Слабкі сторони:</p> <p>Невеликий досвід у команди</p> <p>Відсутність економічної освіти у розробників</p> <p>Відсутність інвестицій</p>
<p>Можливості:</p> <p>Фінансові установи зацікавлені у відповідності власних моделей стандартам МСФЗ та збільшення точності розрахунків.</p>	<p>Загрози:</p> <p>Споживачі можуть не погодитись купувати продукт</p> <p>Зміняться потреби клієнтів.</p>

На основі SWOT-аналізу розробляються альтернативи ринкової поведінки (перелік заходів) для виведення стартап-проекту на ринок та орієнтовний оптимальний час їх ринкової реалізації з огляду на потенційні проекти конкурентів, що можуть бути виведені на ринок.

Визначені альтернативи аналізуються з точки зору строків та ймовірності отримання ресурсів (табл. 4.13).

Таблиця 4.13 - Альтернативи ринкового впровадження стартап-проекту

№ п/п	Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
1	Орієнтація тільки Банки	Низька	2 місяця
2	Орієнтація тільки на кредитні організації з видачі «швидких» кредитів	Висока	1 місяць

4.5 Розроблення ринкової стратегії проекту

Розроблення ринкової стратегії першим кроком передбачає визначення стратегії охоплення ринку: опис цільових груп потенційних споживачів (табл. 4.14).

Таблиця 4.14 - Вибір цільових груп потенційних споживачів

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
1	Банки	Середня. На прийняття рішення по кредиту банку необхідно досить багато часу(від 1 до 4 тижнів), клієнт не завжди може так довго чекати і звертається до іншої кредитної установи	Високий	Прямі конкуренти на ринку - консалтингові компанії	Досить не просто входити у сегмент, через жовтку конкуренцію з іменними консалтинговими компаніями, банки ймовірніше наддадуть перевагу відомим компаніям з досвідом роботи у галузі

Продовження таблиці 4.14

2	Кредитні організації	Середня.	Середній	Прямах конкурентів на ринку немає.	В залежності від орієнтації кредитної організації на кредити фізичним особам та обороту компанії. Більші компанії швидше нададуть перевагу компаніям з досвідом роботи.
3	Фінансові установи з видачі «швидких» кредитів.	Висока	Високий	Прямах конкурентів на ринку немає.	Просто.
Які цільові групи обрано: фінансові установи з видачі «швидких» кредитів, адже у таких організацій недостатньо ресурсів для користування послугами консалтингових компаній, і необхідність пришвидшення прийняття рішення по видачі кредитів та уточненні рейтингової системи					

За результатами аналізу потенційних груп споживачів (сегментів) автори ідеї обирають цільові групи, для яких вони пропонуватимуть свій товар, та визначають стратегію охоплення ринку:

- якщо компанія зосереджується на одному сегменті – вона обирає стратегію концентрованого маркетингу;
- якщо працює із кількома сегментами, розробляючи для них окремо програми ринкового впливу – вона використовує стратегію диференційованого маркетингу;

- якщо компанія працює із всім ринком, пропонуючи стандартизовану програму (включно із характеристиками товару/послуги) – вона використовує масовий маркетинг.

Для роботи в обраних сегментах ринку необхідно сформувати базову стратегію розвитку (табл. 4.15).

Стратегія диференціації передбачає надання товару важливих з точки зору споживача відмінних властивостей, які роблять товар відмінним від товарів конкурентів. Така відмінність може базуватися на об'єктивних або суб'єктивних, відчутних і невідчутних властивостях товару(у ширшому розумінні – комплексі маркетингу), бути реальною або уявною. Інструментом реалізації стратегії диференціації є ринкове позиціонування.

Переваги стратегії за Ж.-Ж. Ламбенom:

- по відношенню до прямих конкурентів диференціація знижує ступінь замінності товару, посилює прихильність марці, зменшує чутливість до ціни і тим самим підвищує рентабельність;
- прихильність клієнтів послабляє їх тиск на фірму і перешкоджає приходу на ринок нових конкурентів;
- підвищена рентабельність збільшує стійкість до можливого зростання витрат в результаті дій сильного постачальника;
- відмінні властивості товару і завойована прихильність клієнтів захищають фірму і від товарів-замінників.

Реалізація цієї стратегії вимагає, як правило, більш високих витрат. Проте успішна диференціація дозволяє компанії домогтись більшої рентабельності за рахунок того, що ринок готовий прийняти більш високу ціну (цінову премію бренду).

При веденні конкурентної боротьби з використанням цієї стратегії на ринку в першу чергу терплять фіаско фірми, що не здатні визначати потреби цільових ринків, оперативно реагувати на зміни в ринковому попиті, проводити ефективну політику маркетингових комунікацій, не мають необхідних навичок в області

брендингу. Найважливішими здібностями, які повинна мати компанія, що приймає цю стратегію, є з генерування маркетингових ноу-хау, здійснення продуктових новацій.

Таблиця 4.15 - Визначення базової стратегії розвитку

№ п/п	Обрана альтернатива розвитку проекту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку*
	Надання товару важливих з точки зору споживача відмітних властивостей	Стратегія диференціації	Більша кількість способів соціальної взаємодії, можливість переходу до безкоштовного типу розповсюдження	Стратегія диференціації

Висновки до розділу

У висновках узагальнюється проведений аналіз та зазначається:

- чи є можливість ринкової комерціалізації проекту (чи наявний попит, динаміка ринку, рентабельність роботи на ринку);
- чи є перспективи впровадження з огляду на потенційні групи клієнтів, бар'єри входження, стан конкуренції, конкурентоспроможність проекту;
- яку альтернативу (варіант) впровадження доцільно обрати для ринкової реалізації проекту;
- чи є доцільною подальша імплементація проекту.

ВИСНОВКИ

В роботі проведено аналіз динаміки ліквідності обраного комерційного банку, проаналізовано існуючі методики стрес-тестування, визначено індивідуальні особливості обраного комерційного банку, підібрано спеціалізовану методику стрес-тестування та реалізовано цю методику у вигляді інформаційно-аналітичної системи. Розроблений програмний продукт дозволяє аналізувати, прогнозувати та проводити стрес-тестування показника ліквідності

У першому розділі розглядалося поняття «ліквідність», визначено основні фактори, що на неї впливають. Визначено основні положення щодо ліквідності. Проаналізовано історію контролювання показника ліквідності в Україні та за її межами. Визначено роль ризик-менеджменту в керуванні ризиком ліквідності. Визначено деякі негативні особливості української банківської системи. Зроблено висновок, що контроль даного показника необхідно здійснювати більш строго, можливо, вводити додаткові обмеження та нормативи, але скоріш за все це стане можливим тільки при стабілізації економічної ситуації в країні.

У другому розділі побудовано авторегресійну та макроекономічну моделі для короткострокового та довгострокового прогнозування показників ліквідності відповідно. Для авторегресійної моделі в якості цільової змінної використовувалася абсолютне значення ліквідної позиції банку, для макроекономічної моделі цільова змінна - відносна різниця показника ліквідності LCR. Даний показник змодельований автором на основі існуючих показників ліквідності. Обидві моделі показали непогані результати.

Третій розділ присвячений методикам стрес-тестування. Розглянуто існуючі методики стрес-тестування, проведено порівняльний аналіз, визначено позитивні та негативні якості кожного методу. Проаналізовано досвід застосування стрес-тестування в Україні та за кордоном. Визначено причини та необхідність застосування даного методу в умовах нестабільної економічної ситуації.

Проведено стрес-тестування показника ліквідності комерційного банку, з застосуванням розробленої програми, оцінок і консультацій експертів. Цікавими виявилися результати зворотного стрес-тестування, розглядався сценарій втрати контролю над Харківською областю. В результаті стрес-тесту зроблено висновки, що виконання умов розглянутого сценарію, з великою ймовірністю приведуть до дефолту банку.

В цілому усі поставлені автором задачі в процесі виконання дипломної роботи були виконані, але в майбутньому існує багато перспектив продовження дослідження в цьому напрямку. Наприклад, покращення методів прогнозування показника ліквідності, наприклад з використанням нечіткої логіки чи нейронних мереж, до речі такі методи не використовуються в жодному з банків України. Вивчення більш детально методів стрес-тестування, вивчення методик стрес-тестування інших груп ризиків (кредитних, процентних, валютних).

В процесі виконання роботи автор зіткнувся з проблемою, недостатності даних, для проведення всебічного комплексного стрес-тестування показника ліквідності, (наприклад, для більш точної оцінки дефолту клієнта (використовувалося як частина зворотного стрес-тестування) не доставало інформації щодо територіального розміщення та кредитної застави)) та побудови більш якісної побудови моделей для прогнозування показників ліквідності (дані доступні менше ніж за 4 роки) .

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Адамик Б.П. Національний банк і грошово-кредитна політика [Текст] / Б.П.Адамик. – Тернопіль: Карт-бланш, 2002. – 278 с.
2. Лаврушин О.И. Банковское дело [Текст] / О.И. Лаврушин, И.Д. Мамонова, Н.И. Валенцева – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: КНОРУС, 2005. – 768 с.
3. Лаврушин О.А. Банковское дело.[Текст] / О.И. Лаврушин– 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 672 с
4. Вожжов А.П. Процессы трансформации банковских ресурсов:[Текст] Монография / А.П. Вожжов. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2006. – 339 с.
5. Вагіна Н.Б. Аналіз ліквідності банківської системи. Практичні питання використання інструментів у процесі регулювання ліквідності банків :[Текст] // Матеріали семінару „Напрями, інструменти та механізми регулювання грошово-кредитного ринку”. – Навчальний центр НБУ. – 3-7 квітня 2006 року – 88 с.
6. Габбард Р.Г. Гроші, фінансова система та економіка :[Текст] /. Р.Г.Габбард; наук. ред. пер. М. Савлук, Д. Олесневич. – К.: КНЕУ, 2004. – 889 с.
7. Галицька Е.А. Удосконалення системи показників ліквідності комерційних банків :[Текст] / Е.А. Галицька, Л.А. Висоцька // Банківська справа. – 2002. – № 2. – С. 19-25.
8. Грей С. Денежно-кредитные операции. Пособие по вопросам деятельности центральных банков искусства [Электронный ресурс] / С. Грей, Н. Телбот. – Режим доступа http://www.bankofengland.co.uk/education/ccbs/handbooks/pdf/cbshb24_ru.pdf
9. Ностушенко Р.О. Енциклопедія банківської справи України. искусства [Текст] / Р.О. Ностушенко. - К.: Молодь, 2001. – 679 с.
10. Івасів І.Б. Ліквідність банку в умовах маркетингоорієнтованого менеджменту [Текст] / І.Б. Івасів // Фінанси України. – 2003. – № 1. – С. 109-115.

11. Про порядок регулювання діяльності банків в Україні Інструкція НБУ від 28.08.2001 р. № 368 зі змінами від 17.12.2007 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/REG6032.html.

12. Офіційний сайт Національного банку Угорщини [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://english.mnb.hu>.

13. Про порядок формування обов'язкових резервів для банків України: Положення НБУ № 91 від 16.03.2006 р. зі змінами від 2 квітня 2008 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/v0806500-14>.

14. Про порядок формування обов'язкових резервів для банків України: Положення НБУ № 91 від 16.03.2006 р. зі змінами від 2 квітня 2008 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE12186.html.

15. Про окремі питання регулювання грошово-кредитного ринку: Розпорядження Національного банку України №236-р від 22.04.2008 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/v0236500-08>.

16. Про регулювання грошово-кредитного ринку: Постанова Правління Національного банку України №403 від 07.11.2007 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/v0403500-07>.

17. Редкол. О.И. Российская банковская энциклопедия [Текст] / О.И. Редкол, Лаврушин и др. – М.: Энциклопедическая Творческая Ассоциация, 1995. – 552 с.

18. Хашиева Л. Х-М. Роль привлеченных ресурсов в обеспечении ликвидности банка [Текст] // Финансы и кредит. – 2005. – № 9 (177). – с. 80-83.

19. Ganley J. Surplus Liquidity: Implications for Central Banks Lecture Series no.3 [Електронний ресурс] / Centre for Central Banking Studies Bank of England / J.Ganley. – Режим доступу http://www.bankofengland.co.uk/education/ccbs/handbooks_lectures.htm.

20. Grey S. Central Bank management of surplus liquidity [Электронный ресурс] / Handbooks in Central Banking Lecture Series no.6. – august 2006. – Режим доступа [http:// www.bankofengland.co.uk/education/ccbs/handbooks_lectures.htm](http://www.bankofengland.co.uk/education/ccbs/handbooks_lectures.htm) 107.

21. Тавасеева А.М. Специальные меры в механизмах банковского управления [Электронный ресурс] / Тавасеева А.М. // Ежемесячное издание для специалистов банковского дела. 2006, № 4. – Режим доступа <http://www.alleng.ru/d/econ-fin/econ-fin046.htm>.

22. Никитина Т.В. Использование внешних и внутренних рейтингов при расчете капитала кредитных институтов в рамках нового Соглашения о капитале (Базель 2) [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.reglament.net/bank/reglament/2007_2_article.htm.

23. Пономарьов В.М. Стресс-тестування. Практичні питання використання інструмента:[Текст] // Матеріали семінару „Практичні методи управління банківськими установами: практика застосування”. – Навчальний центр НБУ. – 13-17 травня 2012 року – 51 с.

24. Бездунный М. О Стрес-тестировании банков / М.Бездунный, Т. Малахова, Ю. Сидельников // Экономические стратегии. – 2010. – № 11. – С. 79-87.

25. Principles for sound stress-testing practices and supervision [Електронний ресурс]. –Режим доступа <http://www.bis.org/publ/bcbs147.pdf>.

26. Stress testing by large financial institutions: current practice and aggregation issues [Електронний ресурс]. –Режим доступа <http://www.bis.org/publ/cgfs14.htm>.

27. Final Report of the IIF Committee on Market Best Practices: Principles of Conduct and Best Practice Recommendations [Електронний ресурс]. –Режим доступа http://vorige.nrc.nl/redactie/economie/IIF_Final_Report_of_the_Committee_on_Market_Best_Practices.pdf.

28. CEBS Guidelines on Stress Testing (GL32) issues [Електронний ресурс]. – Режим доступа https://www.eba.europa.eu/documents/10180/16094/ST_Guidelines.pdf

29. Національний банк України: Методологія стрес-тестування [Електронний ресурс]. –Режим доступа <http://www.bank.gov.ua/control/uk/index>.

30. Кибиткин А.И. Эконометрические методы оценки чувствительности экономической системы [Текст] /А.И. Кибиткин, О.В. Скотаренко // Вестник МГТУ. -2010. - №1 – С. 23-31.

31. Міщенко В.І. Ліквідність банківської системи України: Науково-аналітичні матеріали [Текст] / В.І. Міщенко, А.В. Сомик, С.О. Шульга – К.; Національний банк України. Центр наукових досліджень, 2008. – 180 с.

32. Рентабельність виробництва і методика визначення її показників. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://buklib.net/books/29473/>

33. Прогнозування ефективності інвестиційного проекту. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pidruchniki.com/1566072162240/turizm/prognozuvannya_efektivnosti_investitsiy_nogo_proektu

34. Розробка та перевірка концепції товару. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://westudents.com.ua/glavy/35910-3-rozrobka-ta-perevrka-kontsepts-tovaru.html>

35. Концепції маркетингової діяльності. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://referat-ok.com.ua/marketing/marketingova-diyalnist-2>

ДОДАТОК А ЛІСТИНГ ПРОГРАМИ

```
library("readxl")
library("lubridate")

library("sandwich")
library("lme4")
library("car")
library("zoo")
library("xts")
library("dplyr")
library("broom")
library("ggplot2")

library("quantmod")
library("rusquant")
library("sophisthse")
library("Quandl")

library("ggplot2") # графіки
library("forecast")

getwd()
setwd("C:/Users/opopkhadze/Documents/Scripts/New")

modeldata <- read_excel("Data.xlsx",
  col_types = c("numeric", "numeric", "numeric", "numeric", "numeric",
    "numeric", "numeric", "numeric", "numeric", "numeric",
    "numeric", "numeric"))

f<- vector("numeric",45)
for (v in 1:45)
  {f[v]=1}
```

```

M_linear<- matrix(0,45,11)
M_linear[,1] <- modeldata$LCR
M_linear[,2] <- modeldata$dollar_ep
M_linear[,3] <- modeldata$dollar_aver
M_linear[,4] <- modeldata$euro_ep
M_linear[,5] <- modeldata$euro_aver
M_linear[,6] <- modeldata$CPI_1
M_linear[,7] <- modeldata$CPI_2
M_linear[,8] <- modeldata$gdp
M_linear[,9] <- modeldata$r_i
M_linear[,10] <- modeldata$r_1
M_linear[,11] <- modeldata$r_2

```

```

M_log<- matrix(0,45,11)
M_log[,1] <- log(modeldata$LCR+f[])
M_log[,2] <- log(modeldata$dollar_ep+f[])
M_log[,3] <- log(modeldata$dollar_aver+f[])
M_log[,4] <- log(modeldata$euro_ep+f[])
M_log[,5] <- log(modeldata$euro_aver+f[])
M_log[,6] <- log(modeldata$CPI_1+f[])
M_log[,7] <- log(modeldata$CPI_2+f[])
M_log[,8] <- log(modeldata$gdp+f[])
M_log[,9] <- log(modeldata$r_i+f[])
M_log[,10] <- log(modeldata$r_1+f[])
M_log[,11] <- log(modeldata$r_2+f[])

```

```

b_1 <- 13
u_1 <- 45

```

```

mat_cor_linear <- matrix(0,10,13)
mat_cor_loglinear <- matrix(0,10,13)
mat_cor_multiplicative <- matrix (0,10,13)

```

```

for (i in 2:11)
{
  for (j in 0:12)
  {
    mat_cor_linear[(i-1),(j+1)]<- cor(M_linear[b_1:u_1,1],M_linear[(b_1-j):(u_1-j),i])
    mat_cor_loglinear[(i-1),(j+1)]<- cor(M_log[b_1:u_1,1],M_linear[(b_1-j):(u_1-j),i])
    mat_cor_multiplicative[(i-1),(j+1)]<- cor(M_log[b_1:u_1,1],M_log[(b_1-j):(u_1-j),i])
  }
}

```

```

}

}

write.csv(mat_cor_linear,"cor_linear_qv.csv")
write.csv(mat_cor_loglinear,"cor_loglinear_qv.csv")
write.csv(mat_cor_multiplicative,"cor_multiplicative_qv.csv")


mat_reg_linear <- matrix(0,100*13*13,9)
#mat_reg_loglinear <- matrix(0,100*49,9)
#mat_reg_multiplicative <- matrix (0,100*49,9)
ind<-1


for(i in 2:10)
{
  for (j in 2:10)
  {
    for (k in 0:12)
    {
      for (t in 0:12)
      {
        reg <- lm(M_linear[b_1:u_1,1]~M_linear[(b_1-k):(u_1-k),i]+M_linear[(b_1-t):(u_1-t),j])
        s <- summary(reg)
        mat_reg_linear[ind,1]<- i
        mat_reg_linear[ind,2]<-k
        mat_reg_linear[ind,3]<-j
        mat_reg_linear[ind,4]<-t
        mat_reg_linear[ind,5]<-s$r.squared
        mat_reg_linear[ind,6]<-s$adj.r.squared


        mat_reg_linear[ind,7] <- cor(M_linear[b_1:u_1,1],M_linear[(b_1-k):(u_1-k),i])
        mat_reg_linear[ind,8] <- cor(M_linear[b_1:u_1,1],M_linear[(b_1-t):(u_1-t),j])
        mat_reg_linear[ind,9] <- cor(M_linear[(b_1-k):(u_1-k),i],M_linear[(b_1-t):(u_1-t),j])


        ind<-ind+1

      }

    }

  }

}

```

```

    }
  }
write.csv(mat_reg_linear,"reg_linear_qv.csv")

y <- M_linear[13:45,1]
x_gdp <- M_linear[13:45,8]
x_dollar_ep <- M_linear[13:45,2]
x_CPI_2 <- M_linear[13:45,7]
x_r2 <- M_linear[7:39,11]
x_euro_ep <- M_linear[13:45,4]

m1<- lm(y~x_gdp)
summary(m1)
dwtest(m1)

m2<- lm(y~x_dollar_ep)
summary(m2)
dwtest(m2)

m3<- lm(y~x_CPI_2)
summary(m3)
dwtest(m3)

m4<- lm(y~x_r2)
summary(m4)
dwtest(m4)

m5<- lm(y~x_euro_ep)
summary(m5)
dwtest(m5)

y <- M_linear[13:45,1]
x1 <- M_linear[13:45,4]
x2 <- M_linear[11:43,8]

reg_1 <- lm(y~ x1+x2)
s <- summary(reg_1)
s

require(lmtest)
dwtest(reg_1)

```



```
getwd()
setwd("C:/Users/opopkhadze/Documents/Scripts/New")
```

```
LP <- read_excel("LP.xlsx",
                 col_types = c("numeric","numeric"))
y- vector("numeric",57)
y <-LP$LP
```

```
tsdisplay(y)
```

```
mod_a <-auto.arima(y[1:50])
summary (mod_a)
```

```
dwtest(mod_a)
```

```
AIC(mod_a)
```

```
y_f<-forecast(mod_a,h=10)
y_f
plot(y_f)
```

ДОДАТОК Б СЛАЙДИ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ КОМПЛЕКС "ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ"

Моделі для прогнозування та стрес-тестування ліквідності банку

АВТОР: СТУДЕНКА 6-ГО КУРСУ

ГРУПИ КА-62М

ПОПХАДЗЕ ОЛЕКСАНДРА

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК – Д.Т.Н., ПРОФ., БІДЮК ПЕТРО ІВАНОВИЧ

1

Актуальність роботи

- Ліквідність є обмеженим ресурсом та має ціну.
- Міжбанківський ринок більше не забезпечує надійне фінансування.
- Ліквідність є основним фактором ризику в сучасній банківській справі.
- Ліквідність має вважатись грошовими затратами та фактором заробітку, тож існує потреба в управлінні ліквідністю.
- Метод стрес-тестування – хороший метод контролю та керування ризику ліквідності.

2

Об'єкт, предмет та мета дослідження

Об'єкт - ліквідність та ризик ліквідності комерційного банку.

Предмет – методики стрес-тестування та прогнозування, статистичні фінансові дані.

Мета – дослідити динаміку показників ліквідності реального комерційного банку, побудувати моделі для прогнозування та стрес-тестування.

3

Постановка задачі

- Провести аналіз динаміки ліквідності деякого комерційного банку.
- Побудувати моделі для короткострокового та довгострокового прогнозування показників ліквідності.
- Проаналізувати існуючі методики стрес-тестування, що застосовуються в Україні та за кордоном.
- Визначити індивідуальні особливості комерційного банку, провести стрес-тестування комерційного банку.

4

Поняття ліквідності

ЛІКВІДНІСТЬ (liquidity) – спроможність окремої установи чи системи в цілому забезпечувати своєчасність, повноту та безперервність виконання усіх своїх грошових зобов'язань (від лат. liquidus – рідкий, текучий).

РИЗИК ЛІКВІДНОСТІ – наявний або потенційний ризик для надходжень та капіталу, який виникає через неспроможність банку виконати свої зобов'язання в належні строки, не зазнавши при цьому неприйнятних втрат. Ризик ліквідності виникає через нездатність управляти незапланованими відтоками коштів, змінами джерел фінансування або виконувати позабалансові зобов'язання.

5

Поняття стрес-тестування

СТРЕС-ТЕСТУВАННЯ (stress testing) – метод кількісної оцінки ризику, який полягає у визначенні величини неузгодженої позиції, яка наражає банк на ризик та у визначенні шокової величини зміни зовнішнього фактору – валютного курсу, процентної ставки тощо. Поєднання цих величин дає уявлення про те, яку суму збитків чи доходів отримає банк, якщо події розвиватимуться за закладеними припущеннями. С.-т. широко використовується для оцінки кредитного ризику, ризику ліквідності, валютного ризику, ризику зміни процентної ставки та вартості активів.

6

Основні підходи до стрес-тестування



7

Програмне забезпечення, використане у роботі



8

Для роботи використовувалися реальні щоденні статистичні дані комерційного банку за період від 01.08.2011 – 28.04.2016. З такою структурою:

Активи

- Каса
- Кореспондентський рахунок, НОСТРО рахунки
- Кошти в НБУ
- МБК (актив) з терміном погашення до 1 міс. (від резидентів, від нерезидентів, форекс своп, клієнтські форвардні угоди)
- Дебіторська заборгованість
- ОВДП
- Депозитні сертифікати
- Можливі Залучення від МБК та від акціонера

Пасиви

- ЛОРО рахунки
- Кошти НБУ
- МБК (від резидентів, від нерезидентів, форекс своп, клієнтські форвардні угоди)
- «Ліпюча частина» залучених коштів (пот. рахунки юр осіб, сроч. рахунки юр осіб, пот. рахунки фіз осіб, сроч. рахунки фіз осіб)
- Кредиторська заборгованість,
- Облігації власної емісії
- Безвідкличні зобов'язання по КЛ
- Незнижуваний залишок на кор. рахунок в НБУ

9

З кінця 2013 року ліквідна позиція почала спадати й досі знаходиться на низькому рівні



Основні статистичні характеристики ряду:

Mean=142,24
Median = 83,21
Standard deviation = 246,21

10

Побудова моделей для прогнозування показників ліквідності

АВТОРЕГРЕСІЙНІ ТА МАКРОЕКОНОМІЧНІ МОДЕЛІ

11

Побудова авторегресійної моделі для короткострокового прогнозування ліквідної позиції банку

$$LP = \text{ВЛА} - (\text{Зобов'язання до 1 року}) \quad (1)$$

$$LP(t) = 0,55 * LP(t-1) - 0,91 * v(t-1) + \varepsilon(t) \quad (2)$$

Модель	AIC	BIC	RMSE	MAE	MAPE	MASE
ARIMA(1,1,1)	820	946	1000	742	125	0.830
ARIMA(2, 1, 1)	822	940	1014	804	132	0.760
ARIMA(3, 1, 2)	930	1081	1152	812	155	0.820

Таблиця 1 - Порівняння моделі ARIMA(1,1,1) з альтернативними моделями за критеріями та похибками



Рисунок 2 – Прогноз за моделлю ARIMA(1,1,1) для ліквідної позиції

12

Побудова макроекономічної моделі для довгострокового прогнозування показника ліквідності LCR

$$LCR = \frac{\text{ВЛА} + \text{залучення на міжбанку} + \text{залучення материнської компанії}}{\text{Зобов'язання банку до одного року}} * 100\% \quad (3)$$

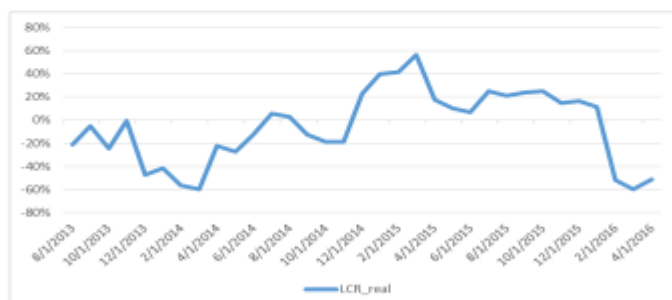


Рисунок 3 – Динаміка показника ліквідності ΔLCR

13

У результати проведеного кореляційного аналізу складено "короткий список" показників, що мають найбільший вплив на цільову змінну з урахуванням довжини лага

Змінна	Опис змінної	Лag у місяцях	Значення кореляції для різних типів залежності		
			Лінійна	Лог-лінійна	Мультиплікативна
gdp	Річний приріст ВВП в постійних цінах 2011 року, за останні 12 місяців, млрд. грн	1	-0.84	-0.83	-0.83
dollar_ep	Приріст курсу долара США на кінець періоду, за останні 12 місяців грн/дол. США	1	0.77	0.72	0.72
CPI_2	ІСЦ на товари та послуги, за 12 міс. к попереднім 12 міс, %	0	0.77	0.76	0.76
r_2	Приріст процентної ставки за строковими депозитами, залученими банками у фізичних осіб (середньозважені ставки в річному обчисленні), за останні 12 місяців, в іноземній валюті, %	6	0.73	0.72	0.73
euro_ep	Приріст курсу єврона кінець періоду, за останні 12 місяців грн/євро	1	0.67	0.63	0.64

Таблиця 2 – «Короткий список» макропараметрів

14

Усі побудовані однофакторні моделі показали низьку прогностичну силу, скоригований R2 менше 62% , стандартну помилку більше 20%, незадовільні значення за критерієм Дарбіна-Уотсона що робить дані моделі неприйнятними до застосування.

Змінна	Коефіцієнт кореляції	P-значення	R-квадрат	Стандартна помилка	DW	Скоригований R-квадрат
gdp	-0.74	0.000	63.2%	19.7%	1.70	62.3%
dollar_ep	0.70	0.000	55.6%	21.4%	1.30	54.1%
CPI_2	0.66	0.000	59.8%	20.3%	1.61	58.6%
r_2	0.63	0.000	53.7%	21.9%	1.34	52.2%
euro_ep	0.60	0.000	33.9%	26.2%	0.91	31.7%

Таблиця 3– Порівняння однофакторних моделей

15

Оскільки якість моделей отриманих при однофакторному аналізі виявилася недостатньо високою, були розглянуті двофакторні моделі

Змінна 1	Змінна 2	К-т кор. Залежної та незалежних змінних		Рівень значимості (p-value)		К-т кор. між факторами	Стандартна помилка	R ²	R ² adj
		31	32	31	32				
euro_ep	gdp_lag2	59.8%	-70.2%	0.000	0.000	-28.5%	15%	79.5%	78.2%
gdp_lag2	euro_ep	-70.2%	59.8%	0.000	0.000	-28.5%	17%	66.5%	64.2%
euro_ep	gdp_lag3	59.8%	-59.3%	0.000	0.000	-7.6%	17%	65.8%	63.6%
gdp_lag3	euro_ep	-59.3%	59.8%	0.000	0.000	-7.6%	16%	65.8%	63.6%
gdp_lag1	r_i_lag2	-74.1%	-18.0%	0.000	0.000	-17.0%	17%	55.8%	55.6%

Таблиця 4 – Порівняння двофакторних моделей

16

Найкращою виявилася модель двофакторна лінійна модель з залежними змінними – річний приріст ВВП та приріст курсу євро на кінець періоду

$$LCR_t = -0.144 + 0.434 * GDP_t^{annual} - 4.733 * EUR_t^{ep}$$



Рисунок 4 – Порівняння фактичних та прогнозних значень показника LCR

17

Результати крос-валідації моделі

Набір даних	R ²		
	Навчальна вибірка	Тестова вибірка	Δ
1	75.5%	72.5%	3.0%
2	77.4%	69.6%	7.8%
3	69.6%	74.8%	-5.2%
4	74.4%	70.3%	4.1%
Середні значення	74.2%	71.8%	2.4%
Набір даних	Стандартна помилка		
	Навчальна вибірка	Тестова вибірка	Δ
1	15.6%	17.5%	-1.9%
2	14.5%	18.6%	-4.1%
3	17.6%	15.0%	2.6%
4	13.5%	18.8%	-5.3%
Середні значення	15.3%	17.5%	-2.2%

18

Стрес-тестування показника ліквідності

РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ «ЗВОРОТНИЙ СТРЕС-ТЕСТ»

19

Аналіз кредитного портфелю показав зосередженість активів банку на промисловому секторі економіки в центральних та східних регіонах України

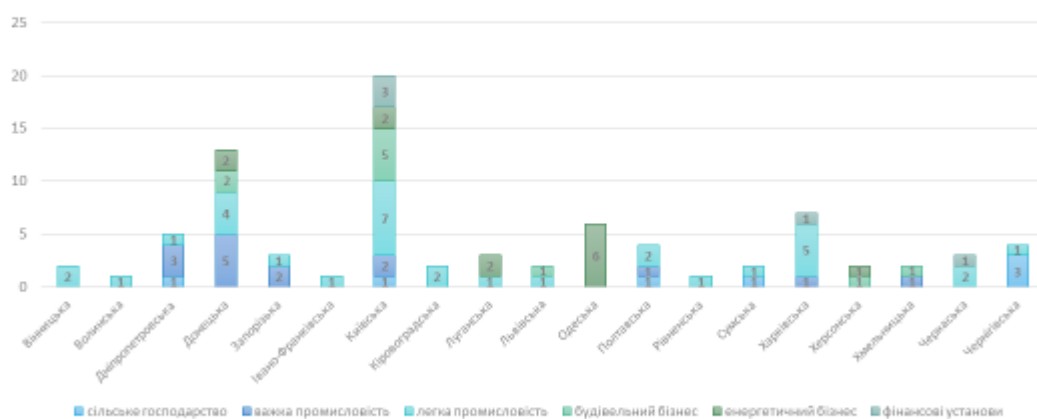


Рисунок 5 - Аналіз платоспроможності позичальників показав, що найстабільнішими є активи у Київській та Харківській областях

20

Кредитний портфель платоспроможних позичальників у разі виконання умов стресового сценарію зменшиться на 67%



Рисунок 6 - Розподіл платоспроможної частини кредитного портфелю банку по Україні

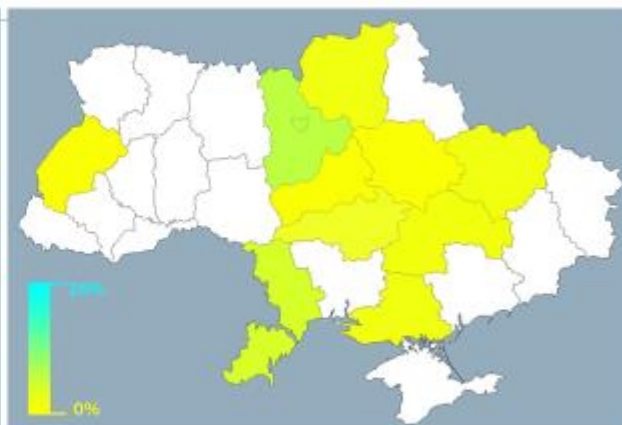


Рисунок 7 - Розподіл платоспроможної частини кредитного портфелю банку по Україні у разі виконання умов стресового сценарію

21

У сценарій закладено такі зовнішні фактори: курс USD/UAH – 40 гривень за 1 долар; публікація негативної інформації в СМІ; падіння рівня довіри населення до банку

У результаті перераховано відсотки відтоків по депозитному портфелю.

«Летюча частина»	квітень 2016	Стресовий сценарій
строк.порт. юр.ос.	33%	65%
пот.порт. юр.ос.	33%	80%
строк.порт. фіз.ос.	14%	60%
пот.порт. фіз.ос.	7%	85%

22

Виконання умов стресового сценарію, з великою ймовірністю призведе до дефолту банку.

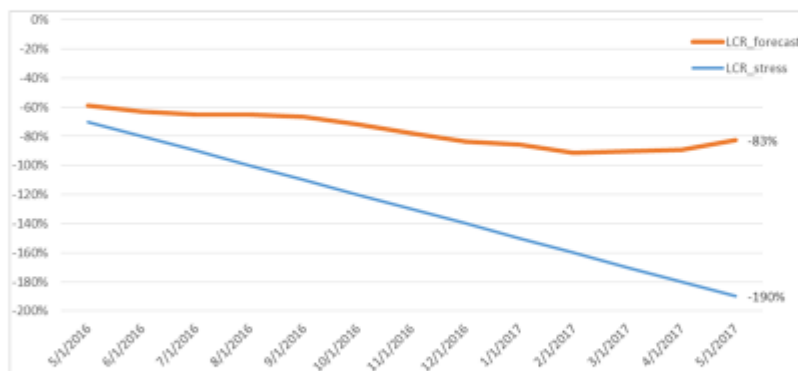


Рисунок 8 - Порівняння прогнозних значень ліквідності для прогнозу за нормальних та стресових умов

Висновки

- Побудовано моделі для довгострокового та короткострокового прогнозування показників ліквідності.
- Проаналізовано існуючі методи стрес-тестування, сформульовано плюси та мінуси кожного методу.
- Для обраного комерційного банку проведено аналіз чутливості, однофакторний стрес-тест, зворотній стрес-тест. Останній поєднує у собі елементи історичного та багатофакторного стрес-тестування.

Наукові публікації

Наукова стаття «МЕТОДИ СТРЕС-ТЕСТУВАННЯ» опублікована у збірник центру наукових публікацій «Велес» за матеріалами IV міжнародної науково-практичної конференції 2 частина: «Весняні наукові читання»



25

Дякую за увагу

26